

الاهداء

هذه الدراسة هدية لأهلنا وأبناء شعبنا الصامدين في الأرض المحتلة الذين يقاومون الاحتلال ، ويمون لاعداد أنفسهم لمقاومة الغزاة.

ان الغمهم الحقيقي لطبيعة الصراع مع العدو الصهيوني داخل الأرض المحتلة، يتجسد بتراكم مجموعة الجهود والنضالات المتواضعة التي يبذلها مناضلونا في الداخل وهم يعتمدون على امكاناتهم الذاتية.

وان السرية في العمل والاعتماد على الذات وعلى المجموعة المقاتلة، تساعد على تحقيق المزيد من الانتصارات، وتحافظ على استمرار المواجهة واشغال العدو في حرب يومية خاسرة بالنسبة له!

ومن أجل الاستفادة من تجاربنا، لا بد لنا من تقديم هذه الدراسة «ا. هندسة المتفجرات» للخروج بنتائج تساعدنا على زيادة الخبرة القتالية، وتتيح لنا امكانية تطوير عملنا النضالي، بغية الوصول للمزيد من الانتصارات.

لقد كانت تجربة صيد خبراء المتفجرات الصهيينة، من التجارب ذات الأهمية لما كان لها من نتائج اربكت العدو بالداخل، وانعكست على مجمل نشاطاته الامنية والاقتصادية والاجتماعية، حتى بات المستوطن الصهيوني يعيش في جو من القلق والذعر انعكس في زيادة حدة التناقض بين المستوطنين الصهيينة ورجال الامن الذين فشلوا في تحقيق وعودهم بوقف النشاطات القذائية.

ومن أجل هؤلاء، الصامدين من الأهل الذين يصعدون درجة نضالهم ووسائل قتالهم نقدم هذه الدراسات، لتنفعهم وترشدهم الى أكثر الاساليب عتفاً وتأثيراً في زعزعة الكيان الصهيوني.. وانها كثرة حتى النصر..

هندسة المتفجرات

تلعب هندسة المتفجرات دوراً بارزاً في العمل العسكري والتوري، ولا شك أن الدور الذي تلعبه هذه المتفجرات في العمل السري مهم للغاية إذ يعتمد الثوار على المواجهة الغير المكشوفة، والعبوات الموقوتة، والعبوات المشتركة، وضرب المرافق العسكرية والمدنية لأرباك قوات العدو وإنهاك قواه ولشل قدرته على المبادرة. لذا تسعى الحركات الثورية باستمرار الى تطوير قدراتها في حقل علم المتفجرات من تصنيع واستخدام، وتربيته.

ونتيجة للجهود التي بذلت وتبذل في الثورة الفلسطينية بكافة فصائلها أمكن تطوير علم المتفجرات الى حد كبير واتسع استخدام المتفجرات على أكثر من سبيل، فمن العبوات الى حشوات الذخائر والقنابل والالغام الى استخدام المتفجرات في سطر الخنادق والانفاق وتجهيد الطرق الى غير ذلك من نواح متعددة.

ونحن في سبينا الى تطوير هذه المعرفة تقدم هذه المعلومات ذات الأهمية الحيوية لأخواننا المقاتلين في الثورة الفلسطينية ولثوارنا وأبناء شعبنا في الارض المحتلة الذي يقاومون الاحتلال ويسعون لاعداد أنفسهم لمقاومة الوجود الصهيوني.

وهذه الدراسة عن المتفجرات والتعريفات والتخصيفات والمواصفات والاستخدامات الخاصة بها والتي تبدأ بشرح الاصطلاحات المهمة في هذا الحقل. تسهل على القارئ فهم هذا العلم ساعين الى المساهمة في وضع فهم موحد لاصطلاحات وهندسة المتفجرات.

ان هذه الدراسة هي نتيجة لمزيج من المعرفة الناجمة عن الدراسة والمعرفة المأخوذة عن الخبرة العملية التي تم اكتسابها عبر سنين النضال الطويل ضد العدو الصهيوني.. وانها لثورة حتى النصر.

ظهور البارود والمتفجرات

حوالي سنة ١٢٥٠ ميلادية عرف ملح البارود في أوروبا، ولم يعرف باللات من اكتشاف هذه المادة. وملح البارود هو عبارة عن «الملح الصخري» و يسمى عملها نترات الصوديوم و بعد ذلك التاريخ بسبعين سنة اكتشف احدهم بأن هذه المادة اذا اشتعلت في حيز محدود فستولد قوة دافعة خطيرة، و يعتبر هذا الاكتشاف الأساس في صنع الأسلحة النارية، والمتفجرات الاخرى. ولكن المشكلة لم تبق عند حد اكتشاف ملح البارود نفسه بل تعدت الى ايجاد وصنع حيز قوي ومنظم الشكل للحصول على أفضل النتائج من القوة الناتجة من اشتعال ملح البارود، وهنا اتجه التفكير الى معدن الحديد الذي كانت تصنع منه السيوف والمهاتم الاخرى، والمشكلة الثانية هي كيف يمكن ايقاد النار الى ملح البارود وهو داخل الحيز المحصور، وما أحدث ثورة فنية في هذا المجال هو اختراع عملية سكب الحديد وتفتيته من الشوائب الاخرى ثم وضعه في افران حتى ينصهر، وتحريره ضمن قوالب من الطين وبالشكال المطلوبة، اما مشكلة الاشتعال للمح البارود فقد حلت باستعمال ما يسمى بـ «الزناد» أو القذعة وهي طريقة معروفة في بلادنا حيث تستعمل لاشتعال الخيلين أو السجائر. كما ان فكرة صنع القذوحات جاءت من استعمال الحجارة التي قلنا عنها بأنها أول سلاح استخدمه الانسان.

لما كيف طور الانسان الأسلحة النارية، فقد حصل في البداية على الحيز الضيق وهو ما نسميه «بالماسورة» أو «البطانة» وحصل على ملح البارود، وتوكل من ايجاد وسيلة للاشتعال وحصل على المتخوف، وجمع كل ذلك ليخرج بنظام «الأسلحة النارية» المعروفة الآن.

معلومات عامة

(أ) المتفجرات كمعامل تخريب وسلاح في حرب العصابات:-

تعتبر المتفجرات أفضل سلاح للتدمير والحرب العصابات، لفعاليتها العالية وهي دراماتيكية في عملها، لأنها السلاح الأكثر فعالية في تدمير المعدات والتركيبات والأهداف الأخرى، حيث أنها أقوى من أي سلاح آخر في تدمير التركيبات أو الآلات الثقيلة المتماكنة والغير قابلة للاحتراق.

والمقاتل يجب أن يعتني بطريقة الحصول على المادة والتخزين ووضع وإطلاق المتفجرات، حيث إذا ما وضعت المتفجرات خارج الأماكن المخصصة لها فإن العدو سوف يكتشف بسهولة محاولات التفجير وبهذا يمكنه اتخاذ احتياطاته.

ومن الممكن عمل المتفجرات بشكل قوالب، وتلويينها بحيث تشبه الفحم أو الخشب، أو أية مادة أخرى، وذلك لتسويها وتسهيل مرورها، وعندما يراد تدمير هدف ما، فإنه قبل ذلك يتوجب أن يسبقه دراسة حول هذا الهدف وتسهيلات الوصول إليه.

(ب) طريقة عمل المتفجرات:-

مادة المتفجرات ليست مادة سحرية، إنما هي عبارة عن مادة صلبة أو سائلة وهي عندما تتعرض إلى صدمة أو حرارة فإنها تتفاعل فوراً مكونة حجماً كبيراً من الغاز ويزداد ضغط مرات كثيرة عن حجم المادة الأصلي، وهذا التفاعل الكيماوي يولد حرارة مما يزيد في تمدد الغازات المحصورة ولا بد من أن نلاحظ بأن الغازات تتحرر بشكل مفاجيء جداً، ربما في جزء من الألف من الثانية، ثم تتمدد لكي تنتشر مندفعة في كافة الاتجاهات. وهذا الدفع الفجائي يأتي بطريقة يجعلها تولد ضغطاً مرتفعاً يصل إلى نصف مليون باوند للأنتش المربع أي ما يعادل ثلاثين طنّاً لكل سنتيمتر مربع، وفي مقارنة لهذا الضغط بضغط البخار الخارج من طنجرة الضغط نجد أنه لا يتعدى عدة مئات قليلة من الباوندات للأنتش المربع.

(ج) أنواع المتفجرات: -

ان السرعة التي تتحول فيها المادة المتفجرة الى مواد غازية «غازات» تختلف اختلافاً كبيراً من مادة الى أخرى وقد تم التعارف على هذه النوعية من المتفجرات وهي:

(١) المتفجرات العالية القوة. (٢) المتفجرات الضعيفة القوة.

قوة الانفجار:

الطاقة الكلية للمادة المتفجرة هي مجموع قوتي الانشطار والدفع للمقارنة بين مواد متفجرة مختلفة لان قوة تفجير ال تي. ان. تي تؤخذ كوحدة وتقارن بها المواد المتفجرة الاخرى اما الى اعلى او اقل من ذلك فمثلاً عامل انفجار مادة سي - ٤ هو ١.٣٠ مقارنة بال تي. ان. تي.

امتصاص الرطوبة:

هذا الاصطلاح يشير الى قابلية المادة المتفجرة لامتصاص الرطوبة والاحتفاظ بها، وكلما قلت قابلية المادة المتفجرة لامتصاص الرطوبة فان نوعيتها تكون اجود.

الكفاءة النسبية - ترتبط بقوة الانفجار.

الحساسية: - ان المادة المتفجرة الجيدة يجب ان لا تنفجر نتيجة صدمات ميكانيكية تعرض لها اثناء النقل والاستعمال. كما انها يجب ان لا تنفجر اذا ما اطلقت عليها النار من البندقية او المسلس. ومن جهة اخرى فانها يجب ان تكون قابلة جداً للانفجار تحت تأثير الصواعق او البوادي.

سرعة الانفجار: - تعتمد على القوة الانشطارية.

المتفجرات العسكرية والتجارية: -

مواصفات المواد المتفجرة الرئيسية: -

نشرف فيما يلي جدولاً يبين مقارنة بين بعض هذه المواد التي تستعمل. وبعض هذه المواد بالرغم من انها كلها تستخدم إلا أن إستخداماتها تختلف حسب الهدف، فمثلاً كلما زاد معامل الكفاءة النسبية كلما كانت المادة احسن في استعمالها في قطع الفولاذ أو الكوكريت.

اما بالنسبة للمتفجرات الضعيفة فان التركيب الكيماوي: حجم الحبيبات، الضغط الجوي... الخ. لها تأثير مباشر على عامل ومستوى الاشتعال مما يجعل من الصعب جدولة هذه المواد.

١ - المتفجرات القوية العسكرية * المتفجرات التدميرية: -

ان هذه المتفجرات يفضل استعمالها في التدمير والتخريب وهي قوية جداً ولها مواصفات

جيدة تجعلها لا تتأثر كثيراً بالتداول والتعامل الحثيث، حيث سوف تقدم وصفاً لبعضها:

تي. ان. تي-٢

يمكن تصنيع هذه المادة من التولوين: حامض الكبريتيك وحامض النيتريك، وهي مادة متفجرة ذات كفاءة عالية جداً حيث تصل فيها سرعة الانفجار إلى ٢١٠٠٠ قدم/ ثانية، وهي ملائمة جداً لقطع الفولاذ وتدمير الكونكريت وكذلك لاصصال الشفب الأخرى.

ان مادة ال-تي. ان. تي-٢ تشخذ كوحدة لقياس عامل الكفاءة النسبية وهي غير حساسة للصدمة ولا تنفجر بمجرد اصطدامها بطلقة، ولكنها قد تنفجر إذا ما تعرضت لتيران متواصلة من بندقة آلية.

ولون ال-تي. ان. تي. يتراوح بين الأصفر والبرتقالي و يتأثر لونه بعامل الوقت ونقاوته انه بلوري ويتوفر في التداول بشكل قوالب مضغوطة أو (برش) ويمكن صهره بواسطة البخار أو الحامض المائي وهو يشتعل على درجة حرارة ٢٦٦ فهرنهايت (١٣٠) وكميات قليلة منه تشتعل دون خطر الانفجار لغاية وزن رطل انكليزي واحد... وال-تي. ان. تي-٢ مادة سامة يجب ان لا يُبلع غباره بكميات، ولا يجب السماح له للاتصال بالجلد لفترة طويلة اما الغازات الناتجة عن انفجاره فهي أيضاً غازات سامة.

وان ال-تي. ان. تي. مادة ثباتيتها عالية جداً حيث أمكن تخزينه لفترة ٢٠ عاماً دون ان تتغير مواصفاته، وهو غير قابل لامتصاص الرطوبة وملام جداً للتضجيرات تحت الماء حيث لا يذوب في الماء.

تركيبات سي ٤٤٣ :-

مادة ماتس هذه المادوية المتفجرات البلاستيكية، ويمكن عبر هذه الخاصية وضعها بشكل ملاصق تماماً للهدف لأن المادة الرئيسية في هذا التركيب هي مادة ال-أر دي. اكس (الميكسوجين) ان ال-أر دي. اكس وقوته المتفجيرية أقوى من ال-تي. ان. تي. لكن حساسيته للانفجار عالية جداً مما يحتم استعماله بالخلط مع مواد أخرى تخفف من حساسيته.

تركيب سي - ٣ :

التركيب لهذه المادة هو ٧٥% من ال-أر دي. اكس. ٢٥% من (تي. ان. تي. دي. ان. تي. ميم. ان. تي) والزيت، بالإضافة الى مركبات أخرى لان قوته اعلی من ال-تي. ان. تي. وسرعة انفجاره اعلی ايضاً (٢٥٠٠٠) قدم/ الثس ولونه اصفر برتقالي ذو رائحة مميزة يتشعل فيه الزيت الى السطح لكن ذلك لا يؤثر على خواصه المتفجيرية لكن عند مسكه باليد فان ذلك يترك

لوناً أصفر عليها تصعب إزالته ويمكن حرق كميات صغيرة منه دون خطر الانفجار لكن إذا كانت الكميات أكبر فإن الاشتعال يؤدي إلى الانفجار ويحافظ على خواصه البلاستيكية بين ٢٠ فهرنهايت - ١٢٥ ف، أي من (٣٠ - ٥٠).

ولا ينصح باستعماله في التضجير داخل مناطق مغلقة وذلك لأن الغازات التي تنتج عنه هي غازات سامة وهو غير قابل للتذويب في الماء مما يسمح باستعماله في التضجيرات تحت الماء ويمكن تضجيره بواسطة الصاعق العادي أو القنابل المضجيرة.

نترات النشأ (نيتروستارتش): -

تخلط أي مادة من نترات النشأ مع نترات الباروم والصوديوم لتكوين مادة ما يسمى بشيروستارتش وهي مادة مضجرة صنعت لتخفيف سرعة وانفجار مادة ال.تي. ان. تي. حيث أن سرعتها الانفجارية أقل (حوالي ١٥٠٠٠ قدم/ث) وقوتها الانفجارية أقل أيضاً.

لونه رمادي فضي مسحوق حيث يتم ضغطه في قوالب أنه أكثر حساسية للشعلة للاحتكاك وللصدمة من ال.تي. ان. تي. لا يتفجر بالطلق. ويمكن حرق كميات صغيرة منه دون أن يتفجر أنه قابل لامتصاص الرطوبة شيئاً ما، لذلك إذا ما أريد استعماله في التضجيرات تحت الماء فيجب أن يكون ذلك بعناية فائقة ومواصفات خاصة كما لا يجب استخدامه في التضجيرات في جو مطلق وذلك لكون الغازات الناتجة عنه غازات سامة.

نترات الأمونيوم: -

يمكن تصنيفه ضمن المضجيرات القوية وذلك لقابليته للانفجار إلا أن سرعة إنفجاره منخفضة (٣٦٠٠ قدم/ث) وحساسيته للصدمة والاحتكاك والشعلة قليلة جداً وهو يستخدم كمادة إضافية للمواد المضجرة العالية، وإذا ما أريد استعماله لوحده فيجب استعمال صاعق مكبر لموجة التضجير (بوستر) وهو عبارة عن مادة مضجرة.

تركيب سي - ٤:-

يختلف من سابقه بأن نسبة ال.أر. دي. أكس أقل وإن هذه المادة هي العامل الوحيد المشترك بين هذه المادة وسابقتها، حيث يدخل في تكوينه نسبة قليلة من زيت المحركات (١٥ - ٢٠) (زيت خفيف)، بالإضافة إلى مكونات أخرى وقوته الانفجارية أعلى من تركيب ال.سي - ٢، كما أن سرعة الانفجار فيه أعلى أما بالنسبة للحساسية الثابتة والذاتية فإنها تتشابه بشكل عام مع ال.سي - ٣، و.سي - ٤ مادة بلاستيكية بيضاء اللون لينة لها ولا يرشح منها الزيت وهي مادة غير سامة تحافظ على خواصها البلاستيكية بين - ٥٥ ودرجة ٧٥ م ويمكن تضجيره بواسطة صاعق عادي أو قنابل مضجيرة.

النيتريتول :-

ان المكون الرئيسي لمادة النيتريتول هو النيتريل ، حيث ان هذه المادة هي مادة قوية جداً وذات حساسية عالية ولكي نخفف من حساسيتها فابننا نخلطها مع مادة ال تي. ان. تي. ولون هذه المادة اصفر لامع ، كما انه يشبه ال تي. ان. تي. من حيث المواصفات الاخرى كالثباتية، ويمكن حرقه بكميات صغيرة دون خطر الانفجار.

نترات الامونيوم :-

هذه المادة ذات حساسية عالية وهي تنفجر بعد انفجار الصاعق وتقوم باعطاء موجة تفجير عالية جداً وتقوم بتفجير نترات الامونيوم ، وهي مادة بيضاء بلورية تنص الرطوبة بشكل عالي لذلك فهي عادة تُعلب في حلب معدنية ويتم تلحيمها جيداً.

وحجم البوستر المستعمل يكون بمعدل ٢٠% من الحجم الكامل وفي هذه الحالة تكون سرعة انفجار هذه العبوة حوالي (١٦٠٠٠ قدم / ث) ، حيث ان البوستر هو الذي يزيد في هذه السرعة. اما الغازات الناتجة عن انفجار نترات الامونيوم فهي غازات سامة.

وفي حالة استخدام نترات الامونيوم يجب ان توضع في وعاء محكم لا يوجد فيه أي ثقب وذلك لان هذه المادة تمتص رطوبة الجو بحيث انه بعد ٧ ساعات من التعرض للرطوبة تفقد فعاليتها في الانفجار.

المتفجرات التجارية :-

ان المتفجرات التي سوف نتعرض لها الآن تُستخدم في بناء الطرق والمناجم والزراعة وغيرها من الأعمال المدنية ، ويشكل الديناميت أكبر وأهم مادة تستعمل في هذا المجال وبما ان كل أنواع الديناميت تدخل في تركيبها مادة النيتروغليسرين فلابد ان نتعرض لهذه المادة قبل التعرض للديناميت .

(أ) النيتروغليسرين :-

الرمز الصيغة: $(C_3H_5(NO_3)_3)$

ويمكن تحضير هذه المادة بمعالجة الجليسرين مع مزيج حامضي من حامض النتريك والكبريتيك كما ويمكن الحصول على الجليسرين أثناء عملية انتاج الصابون (النيتروغليسرين) وهو عبارة عن سائل كثيف لونه بين اصفر صافي الى بني بعض الشيء ، ذو طاقة عالية للانفجار (سرعة الانفجار ٢٤٨٠٠ قدم / ث) وذو حساسية عالية جداً للانفجار بالصدمة ، حيث يمكن حرق كميات صغيرة جداً من النيتروغليسرين ، ولكن الخطر من الانفجار موجوده مهما كانت الن كمية صغيرة ولكن يتجمد النيتروغليسرين على ٥٦° ف (حوالي ١٣ تحت الصفر)

وفي هذه الحالة تقل حساسيته للانفجار.

وعند الالتحام مع الجلد فإنه قد يسبب تسمماً تكون ظاهرتة عبارة عن حداث شديد وهو لا ينوب في الماء.

(ب) الديناميت :

هناك عدة أنواع من الديناميت التي تستعمل بشكل عادي وكل منها يختلف عن الآخر في وصفه أو أكثر، وبعض المواصفات الرئيسية هي القوة والكثافة والسرعة والمقاومة للماء والدخان الناتج عن الانفجار. ونذكر على سبيل المثال ثلاثة أنواع رئيسية لديناميت :

(١) الديناميت المستقيم :

وهو يحتوي في تكوينه فقط على مادة النيتروغليسرين حيث يخلط النيتروغليسرين مادة تقلل من درجة التجميد يتم استعمالها من قبل خليط من مواد كبريتية كالجوز مع لب الخشب... الخ، وربما يحتوي أيضاً على مادة مؤكسدة ككبريتات الصوديوم.

(٢) ديناميت الامونيا :

ان هذا النوع من الديناميت (النيتروغليسرين على كميات مختلفة من نترات الامونيوم).

(٣) الديناميت الجيلاتيني :

يتم تحضيره بإذابة نيترو القطن (أو السيلولوز) في مادة النيتروغليسرين ويضاف الى هذا المزيج مواد منتجة للطاقة، كما ان كل الأنواع السابقة من الديناميت التي ذكرناها يمكن تقسيمها الى درجات اخرى.

وقوة الديناميت يشار اليها طبعاً بمحتوياته من الطاقة. أما بالنسبة للديناميت المستقيم فإن قوته تقاس بنسبة النيتروغليسرين الموجودة فيه فإذا قيل مثلاً ان هذا الديناميت ٤٠ ٪ فانه يعني انه يحتوي على نسبة ٤٠ ٪ من النيتروغليسرين ، وأما بقية أنواع الديناميت فانها تقاس قوتها مقارنة بالديناميت المستقيم .

وهناك شيء يجب ان نشدكره جيداً وهو ان قوة الديناميت مثلاً ٤٠ ٪ لا تعني مطلقاً انها ضعف قوة ديناميت ٢٠ ٪ وذلك لأنه عندما تضاعف نسبة النيتروغليسرين فانك تضيف اليه مواد اخرى منتجة للطاقة فتكون النسبة غير عددية.

وتتراوح سرعة الانفجار في الديناميت من ٤٠٠٠ - ٢٣٠٠٠ قدم / ثانية، والديناميت يعتبر من وجهة النظر الحركية مادة غير ثابتة وذلك لأن مادة النيتروغليسرين تميل نحو الذهاب الى السطح متفحمة من بقية المكونات لذا يجب محاولة وضعها بشكل اقوي (اصابع الديناميت) وتقليبها كل ثلاثين يوماً لأن الديناميت يقاوم التجمد على درجات الحرارة

المنخفضة ولكن اذا ما تم تعرضه لفترات طويلة على درجات حرارة منخفضة فانه قد يتجمد فيفقد حساسيته للانفجار وبذلك اذا ما تم تفجيره فان التفجير يكون غير كامل ولتعالجته يمكن وضعه في الهواء على درجة حرارة ٣٢م ولكن في هذه الحالة يصبح حساس جداً للانفجار وبشكل خطورة في التعامل معه.

وهناك جهاز لمعالجة الديناميت المجدد حيث ان هذا يعمل : بالماء، فتوضع اصابع الديناميت في الغرفة المخصصة لها، ثم يدخل اليها الماء على درجة حرارة جسم الانسان (٣٧م) في غرفة الديناميت وهنا يجب ان يدخل الهواء وبحلول كل اصبع من اصابع الديناميت المتجمدة لان كل أنواع الديناميت حساسة للانفجار ويكفي اطلاق النار عليها لكي تنفجر. أما الديناميت الجيلاتيني فهو لا يتأثر بالرطوبة ويمكن استخدامه بسهولة في التفجيرات تحت الماء، وبالنسبة للديناميت المستقيم فانه يمكن استعماله تحت الماء طالما ان الورق المشبع بالشمع الذي يحيط بالاصبع ما زال بحالة ممتازة، ولا ينصح تركه تحت الماء لاكثر من ٢٤ ساعة، حيث ان نترات الامونيوم أحد المكونات الاساسية في الديناميت الاموني ينوب في الماء وتعرض الرطوبة بسهولة.

(ج) الجيلاتين الصاعق :-

وهو يعتبر أقوى أنواع المتفجرات الصناعية ويشبه في خواصه الديناميت الجيلاتيني باستثناء انه أكثر مقاومة منه للماء وهو يصنع باللون متمدة و يكون ملفوفاً بورق شمعي في خراطوشات.

(د) المتفجرات الضعيفة :-

ان هذه المتفجرات تشتغل أكثر مما تنفجر، ولهذا السبب فانها غير ملائمة لاعمال النسف والتفجير وهي تستخدم فقط لاعمال النسف وكسر الصخور حيث ان لها خاصية في الاشتعال السريع وتكوين كمية كبيرة من الغازات لانها تفتت الصخور الى قطع كبيرة، واستعمالها الرئيسي يكون كمحشوات دافعة ويمكن تفريغ الفخيرة منها واستعمالها في تحضير قتائل من الأنابيب الرصاصية أو النحاسية.

اما المادتان الرئيسيتان لهذه المتفجرات هما البارود الاسود والبارود اللادخاني.

(أ) البارود الأسود :-

والبارود الاسود هو عبارة عن خليط من ١٠% كبريت و ١٥% فحم نباتي بالإضافة الى ٧٥% نترات البوتاسيوم ويتم تصنيعه بشكل حبيبات أو أقراص وسرعة الاشتعال تعتمد على حجم الحبيبات وهو يستعمل في تفتيت الصخور في مناجم الفحم وفي الألعاب النارية وفيهيزات

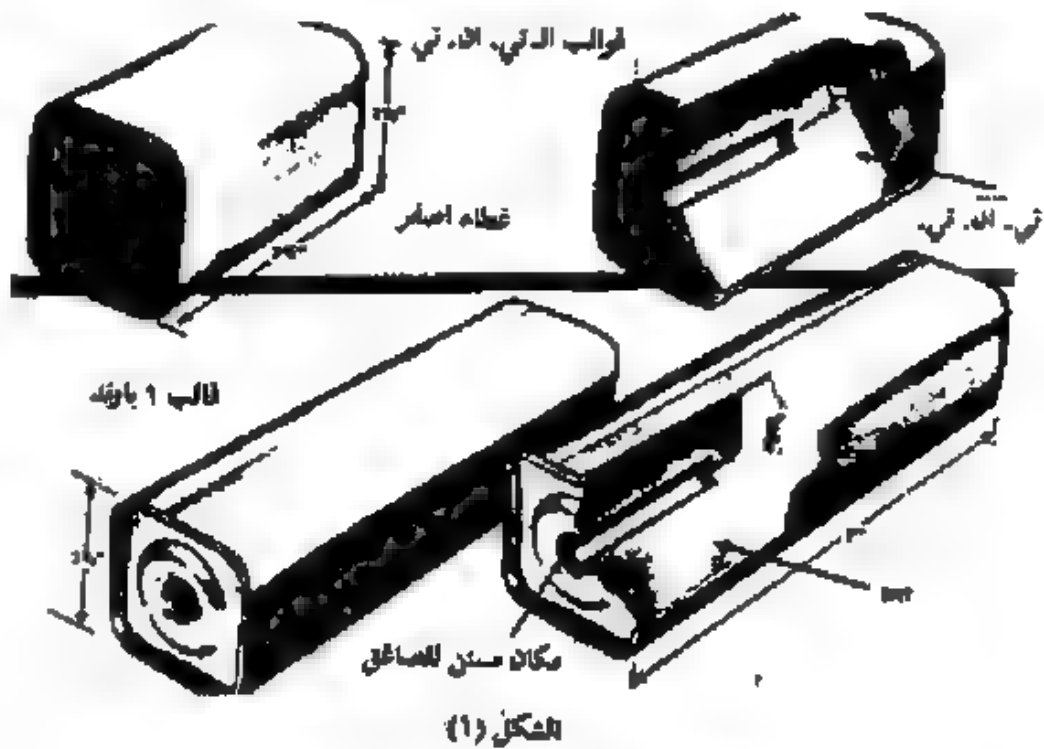
التوقيت.

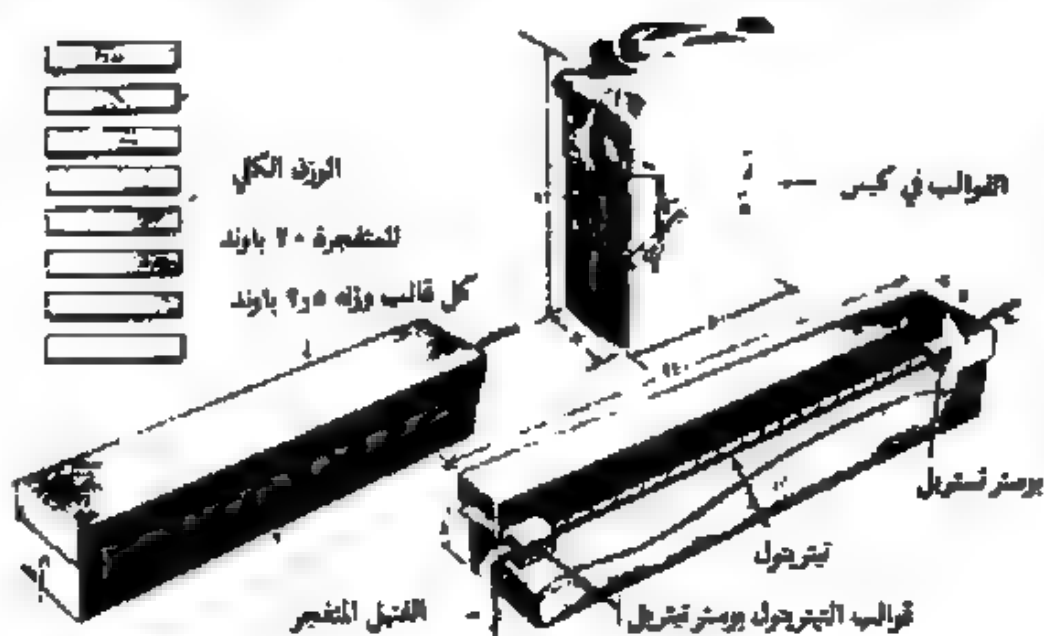
وهذا البارود يمتص الرطوبة لذلك يجب عزله عن الجو باستعمال اوراق مشبعة بالشحم ويفضل ايضاً استعماله بشكل اقراص، وهو حساس جداً للشرارة او اللهب ولا يجب تخزينه مطلقاً مع المضخرات القوية ويمكن اشعاعه بواسطة فيوز توقيت أو بواسطة وسيلة كهربائية.

(ب) البارود اللادخاني —

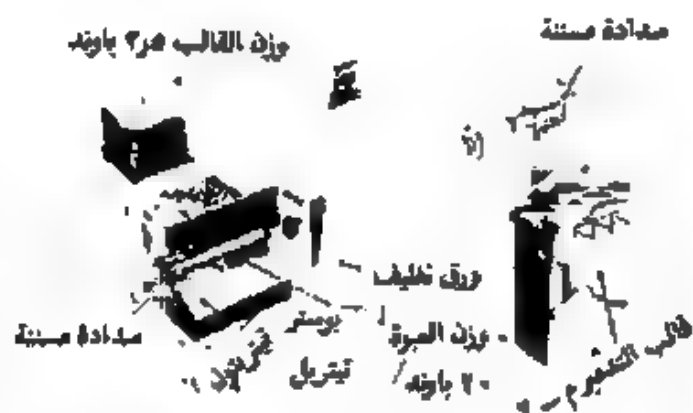
تستعمل هذه المادة كمشتات دافعة اسمها لا يدل عليها وذلك لانها تعطي دخاناً لدى الاشتعال، وللحصول عليه تذاب مادة النيتروسيلاون في مذيب ولا يهم اذا اضيف اليها النيتروغليسرين، أولاً، ويمكن تصنيعه بشكل صفائح رقيقة أو عصى أو حبيبات أو بشكل اسطواناتي مغروب من الداخل.. الخ. وبالرقم من ان البارود اللادخاني لا يغوب في الماء إلا انه قابل لامتصاص الرطوبة من الجو ولذا يجب الاحتياط بتغليفها جيداً لان حساسيتها للشحنة اقل من حساسية البارود الاسود، لذا يجب استعمال خليط يميلها تشتت فيما لو قت تميتها في القنابل الشعبية.



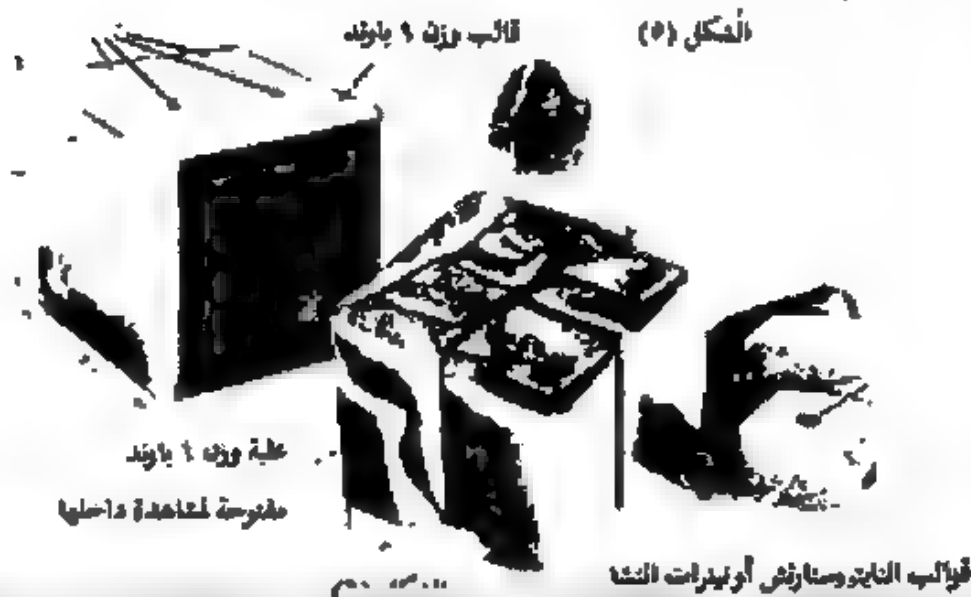




الشكل (٤)



الشكل (٥)



المقصود هنا اطلاق اسم (البوادي) هو تلك التي تستعمل في بدء الميوات المتفجرة وتلخص بشكل عام الى:

(أ) قنابل الامان (فتيل الامان) :-

يستعمل لنقل الشعلة نقلاً مستمراً ومتجانساً الى عبوة مضجرة حساسة للشرارة مما يسمح للشخص الذي يقوم بعملية التضجير بالاتساعاب الى مكان أمين قبل ان تتم عملية التضجير. وهذا الفتيل يتكون من البارود الاسود المغطى بطبقات من الفطن والاسفلت (الزفت) وقماش مشبع بالشمع لتغطيته من الخارج. وكل هذه التجهيزات تجعله مقاوم للماء. يمكن تصنيع هذا الفتيل بحيث يكون له سرعات اشتعال مختلفة، الا انه بشكل عام هناك نوعان (الفتيل البطيء)، (الفتيل السريع)، فالفتيل البطيء يشتعل على سرعة ٣٠ - ١٥ ثانية/ قدم أي من ١ - ٥ د/ث/ سم كما ان سرعة الاشتعال تختلف مع اختلاف الضغط الجوي ومع ظروف التخزين. ويتم تصميمه في عدة ألوان أهمها البرتقالي والايض والاسود، لكن توجد ملاحظة مهمة جداً وهي ان التعرف على الفتيل لا يكون ابداً عبر لون الشريط حيث هناك فتائل ذات اشتعال قوي تشبه في لونها فتائل الامان، لذا ولتاكديجب تحديد سرعة اشتعال الفتيل بالتجربة، حيث تتم قص قطعة منه وتقاس فترة اشتعالها. وفتيل الامان يمكن اشعاله بواسطة أي مصدر لهب أو شرارة ولاحفاً سوف تجد تعليمات حول طرق استعمال الفتيل.

(ب) الشعلة الكهربائية :-

تستعمل الشعلة الكهربائية لاشتعال المتفجرات الضعيفة كهربائياً وقطرها يعادل تقريباً ١/٤ انش وطولها من ٣/٤ - ٣ انش في انبوب معدني مطلق من طرف واحد ويحتوي على عبيبات قليلة من مادة (أو خليط) حارقة وحساسة للحرارة واللهب. وعندما يصل التيار الكهربائي فان المادة أو الخليط داخل الانبوب المعدني تشتعل، مما يدفعها الى شطر هذا الانبوب ويندفع اللهب الى الخارج مما يشمل المادة المضجرة الضعيفة.

(ج) الكبسولات :-

تحتوي الكبسولة على كميات قليلة من فولادات الزنق أو أي مادة مضجرة اخرى حيث

عندما لا تعود هناك حاجة للمتفجرات او ان تكون هناك امكانية انتقالها الى ايدي العدو،
عندئذ يجب اتلافها.
(١) اتلاف المتفجرات الناسفة.

معظم المتفجرات، باستثناء الصواعق يمكن اتلافها بواسطة حرقها، لذلك عند اتلافها نختار
مكانا آمنا ومناسب يكون معزولا عن السكان ولا يسبب لهم او للممتلكات اى اضرار وذلك
بمراعاة المسافة الامنية.

كذلك من الاجراءات الاخرى انه فقط يتم اتلاف نوع واحد من المتفجرات في كل مرة ولا
يجب الخطأ ابداء، كما ويجب التأكد من عدم وجود اى صاعق مع المتفجرات التي تريد اتلافها
بواسطة الحرق، كما يجب ان لا يجري حرق المتفجرات في صناديق او في حفر عميقة، أن الكمية
المسوح بها يجب ان لا تتجاوز المئة باوند لكل دفعة توضع فوق اوراق او اى مادة قابلة
للاشتعال فوق سطح الارض، كما يجب عدم الذهاب الى مكان الاتلاف طالما نشاهد فيها او
دخانها، وبالنسبة لمتفجرات النيتروجليسرين فان حاسبتها تزداد بزيادة الحرارة (الديناميت)
وبما ان بعض المتفجرات تشتعل بصعوبة لذلك يجب وضعها فوق غنمة من المواد القابلة للاشتعال
كالحشب والنجارة او الورق... الخ ويمكن اضافة مادة الكيروسين عليها، ولا يجب اشعال
المادة المتفجرة مباشرة، بل يجب اشعال المواد التي ترتكز عليها المتفجرات لكي تعطي الوقت
الكافي للشخص الذي يشرف على عملية التفجير بالانسحاب الى مكان آمن قبل ان تصل النار
الى المواد المتفجرة. وكل المتفجرات بشكل عام حساسة للصدمة على درجات الحرارة العالية،
لذلك يجب عدم الدوس على هذه المواد التي لم تشتعل ولا على الرماد حتى تبرد كليا، وعندما
يتم حرق اى مادة متفجرة فيجب قلب الارض التي تم فيها الحرق وحرثها، ذلك لانها تترك
نتيجة الحرق املاحا جذابة لكنها سامة للكائنات الحية. اما المواد المتفجرة القابلة للذوبان في
الماء فاننا نضيف اليها ماء بعد احراقها مثل البارود الاسود ونيترات الامونيوم لابطال مفعولها
تماما. والمواد المتفجرة التي تغيرت مواصفاتها هي اخطر بكثير من المواد المتفجرة العادية في
التعامل معها وتداولها. فقط الاشخاص ذوى الخبرة العالية في التعامل مع المتفجرات يستطيعون
تداول المتفجرات النيتروجليسرين ، الازيد، الفولنات، البيكرات او اى مادة غير معروفة
الهوية. وتوضع المتفجرات المراد اتلافها على طبقة من المواد القابلة للاشتعال، اما الصناديق
التي كانت فيها المتفجرات او علب الكرتون او الاوراق التي كان ملفوقا فيها فيجب معاملتها

ان المقاومة الكلية للصواعق في دائرة كهربائية يتأثر نسبياً (طرباً) بزيادة عدد الصواعق في الدورة الكهربائية. حيث أن التيار يجب أن يمر عبر عدد من أسلاك الصواعق لذا تكون المقاومة الكلية ل عشرة صواعق خاصة موصلة بالتوازي :-

$$10 \times 2 = 20 \text{ أوم}$$

مثال حل :-

افرض دائرة كهربائية تتوى على عشرة صواعق متصلة بطريقة التوازي بواسطة سلك عيار ٢٠ كوج (مقاومة ١٠٠٢ أوم لكل ١٠٠٠ قدم) على مسافات ٢٠ قدم كل واحدة وموصولة بمصدر الكهرباء بواسطة سلك طوله ٥٠٠ قدم (مزدوج) (مقاومة ١٠٢ أوم لكل ١٠٠٠ قدم) لذا فإن الفولتاج المطلوب لإعطاء ٦ أمبير عبر الدائرة يتم حسابه كما يلي :-

فرق الجهد = شدة التيار × المقاومة

$$\text{المقاومة} = 1000 \times 6 + 1002 \times 40 + 102 \times 20 = 6000 + 40080 + 2040 = 48122$$

مقاومة السلك (باعتباره الصاعق) هي مجموع مقاومة سلك التنجير

(١٠٠٠ قدم، ١٠٢ أوم لكل ١٠٠٠ قدم) ومقاومة ٢٠ قدم. وبما أن السلك مزدوج تصبح ١٠ قدم عيار ٢٠ كوج (١٠٢ أوم لكل ١٠٠٠ قدم).

يضاف إليها الساتية عشر ومرة الإضافية للسلك عيار ٢٠ كوج مقسومة على اثنين

$$48122 + 6000 + 2040 + 2040 = 58202$$

$$58202 \div 2 = 29101 \text{ أوم}$$

وبذا يصبح مجموع مقاومة الأسلاك ٢٩١٠١ + ١٠٢ + ٨٠٦ = ٣٠٠٠٩ أوم

مجموع مقاومة الدائرة الكهربائية :-

معدل مقاومة الأسلاك ٢٩١٠١ أوم + مقاومة الصاعق ٢٠ أوم = ٢٩١٢١ أوم

فرق الجهد = المقاومة × شدة التيار / فرق الجهد = ٢٩١٢١ × ٦ = ١٧٤٧٢٦ فولت لذا فإن الدائرة

يمكن تنجيزها بواسطة تيار قوته ٦ أمبير. وفرق جهد ١٧٤٧٢٦ فولت.

(د) حساب احتياجات القوة لتيار موصول بالتوالي والتوازي :-

الدائرة الكهربائية الموصلة بالتوالي التوازي يتم عملها بحصول عدة مجموعات من الصواعق

الجدول رقم (٣) معلومات لاستعمالها في حسابات التفجير الكهربائي :-

- ١ - التيار المطلوب لتفجير صواعق كهربائية موصلة بالتوالي = $\frac{1000}{\text{أوم}}$
- ٢ - التيار المطلوب لتفجير صواعق كهربائية موصلة بالتوازي = $\frac{1000}{\text{أوم} \times \text{عدد الصواعق}}$
- ٣ - مقاومة صاعق كهربائي خاص = $\frac{1000}{\text{أوم} \times \text{عدد الصواعق}}$
- ٤ - المقاومة الكلية لصواعق موصلة بالتوالي = $\frac{1000}{\text{أوم} + \text{عدد الصواعق}}$
- ٥ - المقاومة الكلية لصواعق موصلة بالتوازي = $\frac{1000}{\text{أوم} + \text{عدد الصواعق}}$
- ٦ - مقاومة سلك النحاس حسب الأقطار المختلفة :-

عدد الكعج	الاستعمال	القطر	نسبة الطول إلى الوزن (قدم لكل باوند)	المقاومة بالأوم لكل ١٠٠٠ قدم
٢	كافة الاستعمالات الثقيلة	١٠/٢	٥	١٠٢
٤	كافة الاستعمالات الثقيلة	١/٤	٧٩٦	١٠٣
٦	كافة الاستعمالات الثقيلة	٦/١	١٢٢٦	١٠٤
٨	خطوط الانارة	٨/١	٢٠	١٠٦
١٠	خطوط الانارة	١٠/١	٣١٨	١٠٨
١٢	خطوط الانارة	١٢/١	٥٠	١٠٩
١٤	خطوط رصاصية عادية	١٤/١	٨٠	١١٠
١٦	خطوط رصاصية عادية	١٦/١	١٢٨	١١٢
١٨	خطوط رصاصية عادية	١٨/١	٢٠٣	١١٤
٢٠	خطوط مزدوجة للتفجير سلك توصيل عادي	٢٠/١	٣٢٣	١١٦

بشكل متوازي (الشكل ٦٢ ب) في هذه الحالة من الدائرة يكفي ١,٥ أمبير لتصبح كل من هذه المجموعات بتقريب النظر عن عدد الصواقي في كل مجموعة. لذا فإن الامبيراج الكلي يعادل ١,٥ ضعف عدد المجموعات

(١) مقاومة السلك —

مقاومة السلك يتم حسابها كما في حالة التوصيل بالتوازي.

(٢) مقاومة الصواقي —

مقاومة الصواقي حسابها على قاعدة ٢ أوم لكل صاقي في أي من المجموعات مقسمة على عدد المجموعات في الدائرة. هكذا، دائرة كهربائية فيها ٥ مجموعات من ١٠ صواقي كل مجموعة فإن المقاومة الكلية للصواقي = ٢ أوم \times ١٠ = ٢٠ أوم مقسومة على ٥ مجموعات = ٤ أوم.

حالة حسابي —

لنحرض دائرة من خمسة مجموعات في كل مجموعة صاقين موصولة بالتوازي بسلك عيار ٢٠ كوج (١٠,٢ أوم مقاومة لكل ١٠٠٠ قدم بين كل واحدة وأخرى مسافة أربعون قدما ومتصلة بمصدر كهربائي بسلك طوله ٥٠٠ قدم مزدوج (ثنائي) عملية حساب الامبيراج والفرطاج تتم كما يلي: الامبيرات = ١,٥ (أمبير لكل مجموعة) \times ٥ (عدد المجموعات) = ٧,٥ أمبير كل مجموعة مقاومتها ٢ أوم إذا $٢ \times ٢ = ٤$ أوم مقاومة المجموعات الموصولة هناك خمسة مجموعات بالتوازي إذا مقاومة الصاقي داخل هذه الدائرة = ٤ + ٥ = ٩,٨ أوم مقاومة السلك الذي طوله ٥٠٠ قدم ثنائي وسلك التوصيل طول ٤٠ = ٢ \times ٨٠ = قدم (٢٠ كوج) ١,٤ + ٩,٨ = ١١,٢ أوم. بالإضافة الى ثمانية وصلات ١٠ قدم (٢٠ كوج) مقسومة على اثنين = ٨٠ \times ٤٠ = ٣٢٠ \times ١٠,٢ = ٣٢٦٤ أوم.

٢

وهكذا تكون المقاومة الكلية = ١,٦ + ٩,٨ = ١١,٤ أوم + ١٨ أوم = ٢٩,٦ أوم لان المقاومة الكلية تكون مجموع المقاومات الجزئية في هذه الحالة الحد الأدنى للفرطاج المطلوب لتغذية هذه الدائرة هو —

فرق الجهد = شدة التيار \times المقاومة

٢٩,٦ = ٧,٥ \times فرق فولت

لذا يمكن تضخيم الدائرة بواسطة مصدر كهربائي فرق جهده ٧٢ فولت وشدة ٧,٥ أمبير.

من كل هذه الاشغال الحسابية نستنتج بان آلة التفجير الصغيرة لشدة صواعق ذات تيار شدته ١,٥ أمبير غير كافية لإعطاء تيار كهربائي لضجيج حتى الدوائر الكهربائية الصغيرة سواءا موصولة بالتوازي او بالتوالي التوازي

سنة وحدت الطاقة

ان الاصطلاح او التسمية اميراج — فولتايج لوحدة الطاقة لومولد الكهرباء تستعمل لتحديد عدد المجموعات من الصواعق التي يمكن وضعها في دائرة كهربائية بالتوازي التوازي وكذلك عدد الصواعق في كل مجموعة .

من اجل حساب حدة المولد تتبع الخطوات التالية —

- (١) تقسم عدد اميراج المولد على ١,٥ لتحديد عدد المجموعات التي يمكن وصلها بالتوازي.
- (٢) نقسم عدد فولتايج المولد على عدد اميراج الدائرة (١,٥ × عدد المجموعات) لتحديد الحد الاعلى من المقاومة بال اوم الموجودة داخل الدائرة
- (٣) نطرح مقاومة اسلاك التوصيل واسلاك التفجير من المقاومة الكلية المسموح بها والتي تحت حاجتها في الفقرة (٢) اعلاه والتايج هو عبارة عن المقاومة المسموح بها للصواعق داخل الدائرة الكهربائية
- (٤) لعملية حساب الحد الاقصى من الصواعق لكل مجموعة لضرب المقاومة المسموح بها للصواعق داخل الدائرة بعدد المجموعات ثم نقسمها على مقاومة كل صاعق (٢,٥ اوم).

مثال —

الفرع من جهاز التفجير فيه:

(١) ٣ كيلو واط، ٢٢٠ فولت، ١٣,٥ أمبير (مولد الكهرباء).

(٢) دائرة كهربائية تحوي داخلها على صواعق خاصة.

(٣) سلك نحاسي طوله ٥٠٠ قدم.

(٤) سلك توصيل عيار ٢٠ كروج المولد ٢٠٠ قدم.

والآن من هذه المعطيات نقوم بعملية حساب الحد الاعلى من الصواعق في كل مجموعة وعدد المجموعات المسموح بها في الدائرة الكهربائية كما يلي —

$$١٣,٥ + ١,٥ = ٩ \text{ (عدد المجموعات المسموح وصلها بالتوازي).}$$

$٢٢٠ + (٩ \times ١,٥) = ١٦,٢$ اوم (الحد الاقصى من المقاومة المسموح بها للتيار)

مقاومة الاسلاك هي عبارة عن مجموع مقاومات اسلاك التفجير ونصف مقاومة اسلاك التوصيل

$$١٠٠ \times ٢ + ١ = ٢٠١ \text{ اوم (انظر الجدول رقم ٤)}$$

إذا ما تم استعمال سلك التوصيل كاملاً في توصيل المجموعات والمقاومة موصولة بالمواد بواسطة سلك الضعيف كاملاً عندما تكون جميع مقاومة الأسلاك يساوي $6.4 + 1 = 7.4$ أوم 7.4×10^{-3} أوم 7.4×10^{-3} أوم وهي الحد الأعلى من المقاومة المسموح بها للصواعق في الدائرة الكهربائية. الحد الأعلى من الصواعق لكل مجموعة = 39.6 أوم $39.6 - 10$ ماعداً.

(٥) التفجير الكهربائي الصفي للزجاج

لتطبيق هذه التسمية لعدة استعمال جهازي تفجير كهربائيين مستعملين كل عبوة يجب أن تحتوي على بادئين كهربائيين (الشكل ٦٤) يظهر الطريقة السليمة لتركيب وسيلة تفجير ثنائية مزدوجة. وهذه الطريقة تكون عملية عندما يكون هناك متسع من الوقت لتركيب العبوة وتليها كما في مراجع التشريب.

(٦) وسائل التفجير المختلفة (كهربائي - لا كهربائي) -

كل عبوة تحوي بادئ كهربائي وبادئ غير كهربائي (أما أن يكون بواسطة صاعق طرفي أو قشمل متفجير) أما إذا كانت هناك عبوات متعددة يراد تفجيرها مرة واحدة يجب استعمال القفل الضخم.

الشكل (٦٥) يبين لنا الطريقة السليمة لتركيب هذه الوسيلة الثنائية المختلطة عليها، يجب تركيب الوسيلة اللاكهربائية أولاً قبل عمل الدائرة الكهربائية وذلك للقيام بعملية التفجير إذا ما حدث طرف طارئ لا يسمح بالبقاء في المنطقة.

إن كل ما تم ذكره سابقاً ينطبق في حالة توفر المواد والتحكم في السوق... الخ أما إذا لم تكن تتوفر بسبب أو لآخر فذكر هنا كيفية الحصول عليها والبدائل.

(أ) الأسلاك -

من الممكن استعمال أسلاك كهربائية أو أسلاك مخصصة للاتصالات السلكية في عملية التفجير مع ملاحظة أنه كلما قل قطر السلك زادت مقاومته للتيار الكهربائي وصغر حجمه وقل وزنه، أما إذا ازداد قطر السلك زاد الوزن والحجم وقلت المقاومة وصعب نقله. وقبل استعمال أي سلك في عملية تفجير يجب فحصه في منطقة بعيدة عن منطقة التفجير للتأكد من صلاحية.

(ب) مصدر الطاقة -

(١) يمكن استخدام بطارية السيارة المشحونة (حيث تعطي من ٦ - ١٢ فولت + ٣٠ أمبير

خلال فترة قصيرة من الزمن) وليكون هذا الفولتاج منخفض لذلك يتصح استعمال طريقة التوصيل بالتوازي (بدلا من التوالي والتتالي - التوازي) ويكون ذلك التفجير ذو قطر اكبر من العيار ١٨ كوج

(٢) يمكن استخدام بطاريات الفلاش (البطاريات الجافة) حيث فرق جهد كل بطارية هو ١.٥ فولت وقوة التيار ٩ أمبير لفترات قصيرة من الزمن مع ملاحظة ان بطارية واحدة منها تكفي فقط لتفجير صاعق خاص واحد وسلك تفجير قصير لذا يجب استعمال اكثر من بطارية واحدة.

(٣) مولدات الكهرباء التي تعمل من بعد : حيث يمكن استعمالها كمصدر كهربائي للتفجير.

(٤) التيار الكهربائي المنزلي : حيث انه يمكن استعمال التيار المباشر في تفجير الصواعق وكذلك يمكن استعمال التيار الجهد و يفضل التيار ٢٢٠ فولت ٦٠ ذبذبة بدلا من ١١٠ فولت ٢٥ ذبذبة

(ج) مسائل لمسح الاسلاك والتوصيلات :-

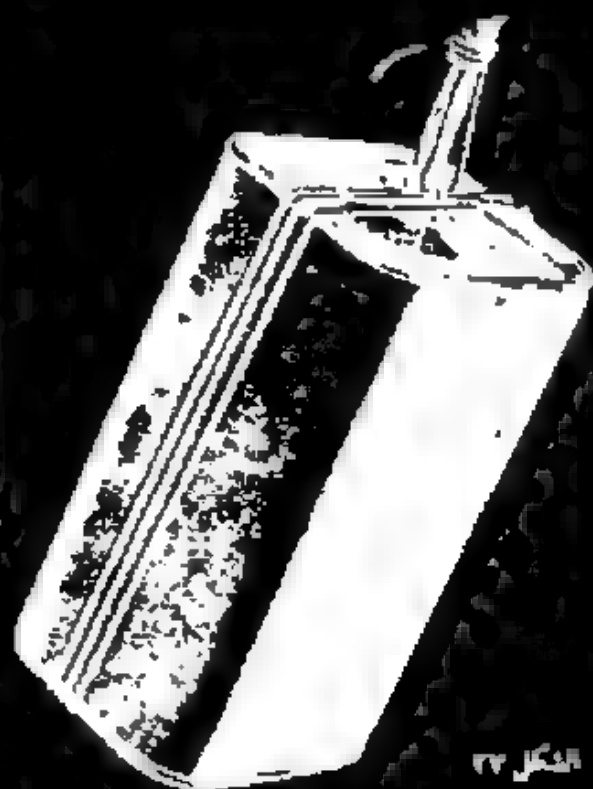
للقيام ببعض ما اذا كان هناك ماس في اسلاك التفجير يمكن استعمال مصدر كهربائي كالبطارية الجافة بدلا من الجلفانوميتر. حيث يوصل سلك باحد اطراف البطارية والسلك الاخر يتم خربه في الطرف الثاني من البطارية. فاذا ما حصل هناك شرار نتيجة ضرب السلك فهذا يعني ان هناك دورة كهربائية ما يعني وجود ماس في السلك . نوصل طرفي الاسلاك ببعضها ثم نعيد التجربة فاذا لم نلاحظ حدوث شرار فهذا يعني انه هناك انقطاع في هذه الاسلاك او ان التيار ضعيف لذلك نستعمل وسيلة اخرى للفحص وهي باستعمال برصلة او مسكين او مفك او مع قطعة حديدية صغيرة حيث نوصل الاسلاك (الطرفين) بالبرصلة او المسكين او المفك والطرفين الاخرين يوصلان بالبطارية فاذا تحركت ابرة البرصلة فهذا يعني وجود تيار. اما المسكين او المفك فانها بالتالي تتحول الى عتاقيس يجذب القطع الحديدية الصغيرة اليه. وبهذا نستطيع معرفة ما اذا كان هناك تيارا او لا. (الشكل ٦٧).

(ملاحظة :- الاسلاك ذات القطر الصغير والمقاومة العالية قد تنصهر او تسخن الى درجة الاحمرار تحت التيار الكهربائي).





الشكل ٢٦
طريقة التثبيت



الشكل ٢٧



الشكل ٢٨

الشكل ٢٩
موجة تيارات الامولوم مزودة
بجهاز تقدير غير كهربائي





(أ) ١- عمل ثقباً بواسطة طرف الكمان



(ب) ٢- اربط بالحكام حول الخرطوشة



(ج) ٣- أدخل الصفاق والفنيل



(د) ٤- اربط بالحكام مع الفنيل

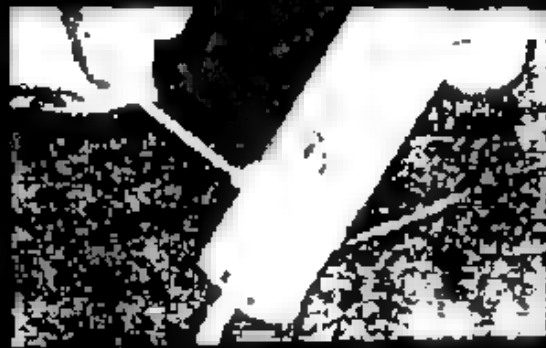
توصيل الدبيلات بواسطة التفجير من طرفه

الشكل ٣٠



طريقة البدء لعمل الفيلكست من الطرف

الشكل ٣١



توصيل الديناميت بواسطة القنبر من جاليد الشكل ٣٢



١- لفة فوق القالب

٢- حول وقت القالب 2

٣- لفة اضافية لصل 3

٣ لفات كاملة

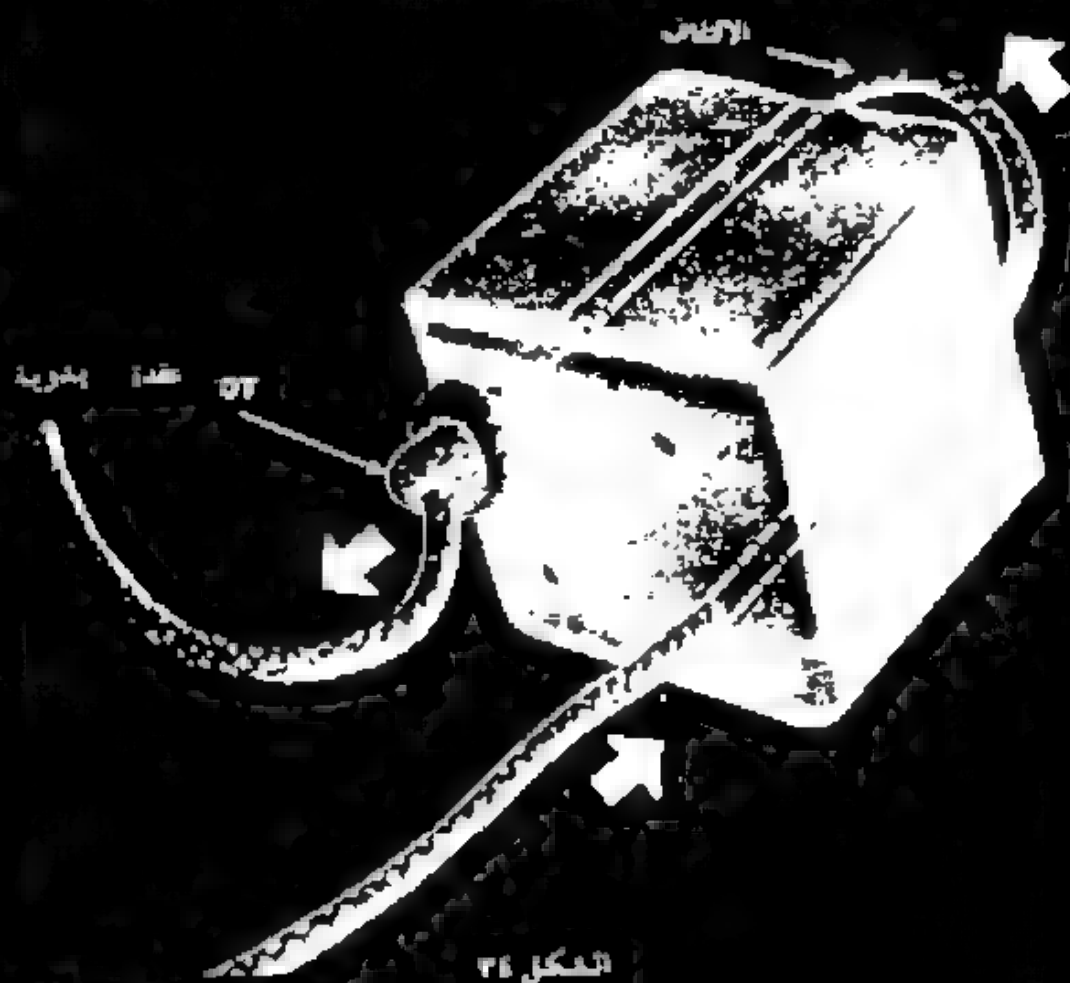


قالب بارتفاع ١٠ سم ووزن نصف باوند



قالب دينامي ١٠ سم ووزن نصف باوند

الشكل ٣٣

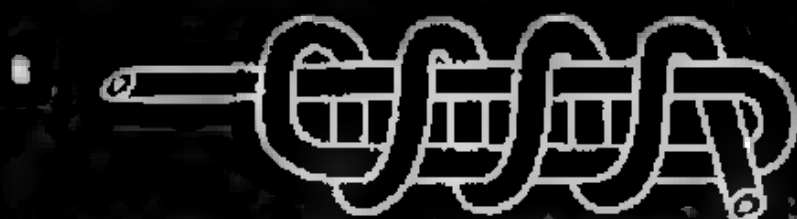


جودة فترات الامنيوم مزودة بفنيل مطهر

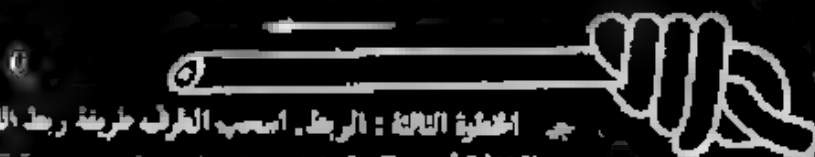
الشكل ٣٧



الخطوة الثانية: ١. التواء طرفي الأنبوب



في الخطوة التالية نغلقها بشكل مغلق من



في الخطوة الثالثة: الربط. اسحب الطرف بطريقة ربط اللفة الثلاثية في وسط التفصيل

لتفصيل السليم فانه يتم باحدى الطرق الثلاث



أ. ثلاث لفات حول الفتيل داخل السجوة



ب. حل مزدوج بلفة داخل القالب

الوصول اليه سليم: الضجارة من الدورية المتخلعة سوف يتم في أول لفعة اتصال الشكل ٣٨



توضع طبقة التفصيل داخل السجوة



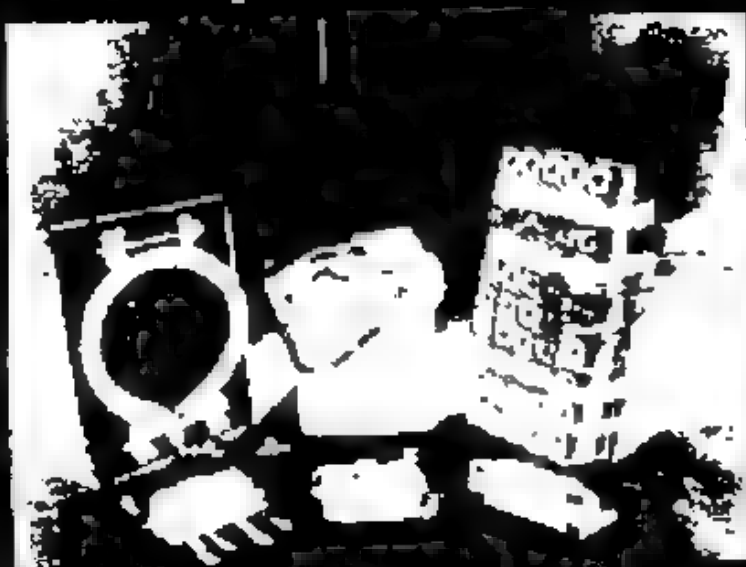
الشكل ٣٨



الشكل ٤٠



الشكل ٤١



الشكل ١٧



الشكل ١٨



الشكل ١٩

مشعل
الفتيل
لنقل اللامان

وسيلان قدم
لحوي حياكل غير كهربائي

الأمورة الرئيسية

وسيلة التجميع الكهربائي
للزخوة لمرات بسيطة



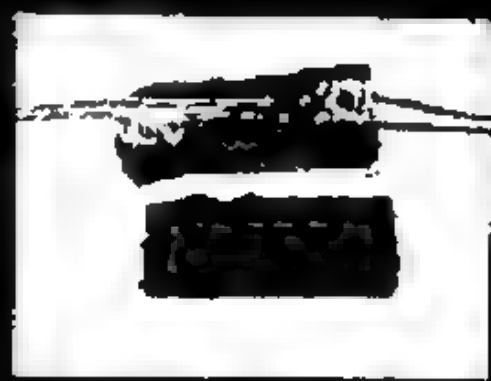
الشكل ٤٥



الشكل ٤٦

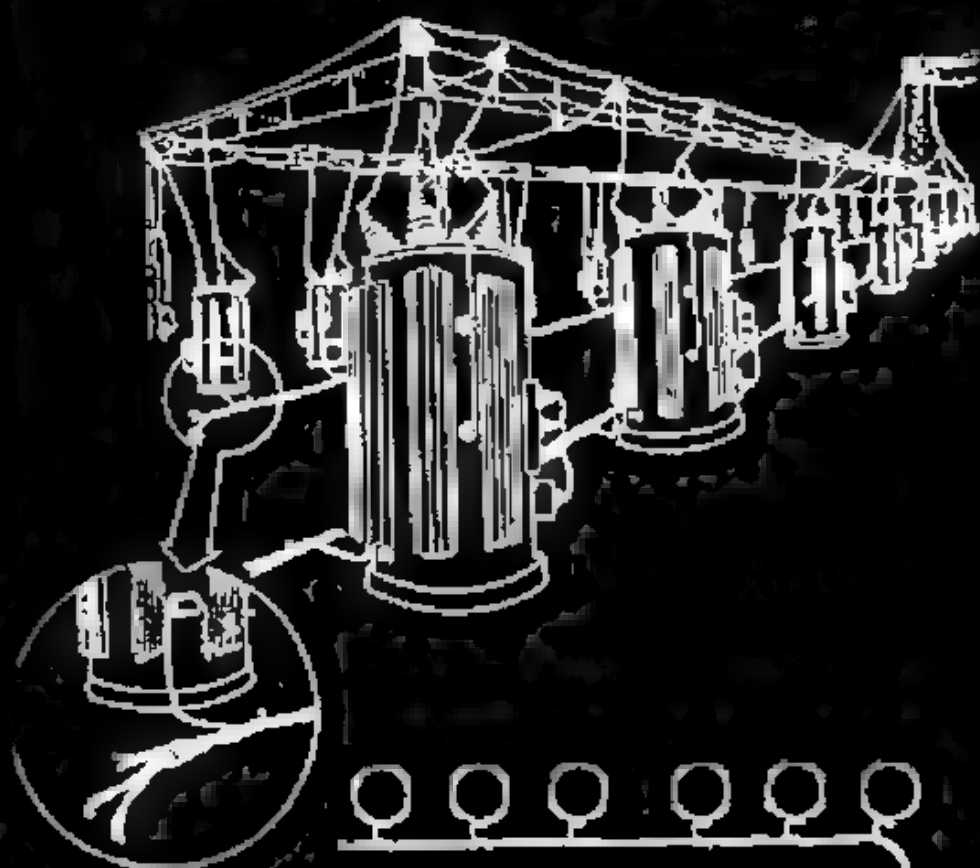


الشكل ٤٧ (أ-ب-ج-د)





الشكل (٤٩)



الشكل (٥٠)

التوصيل الكهربى

طعن أشكال الجزء الأول

طريقة التثبيت
الحجرين قدم

الطوبقات

الشكل (٥١)

حجرة متفجرة وزن ٦ باوند

الطوبقات

صحن
التوصيل



طريقة تثبيت مشادة

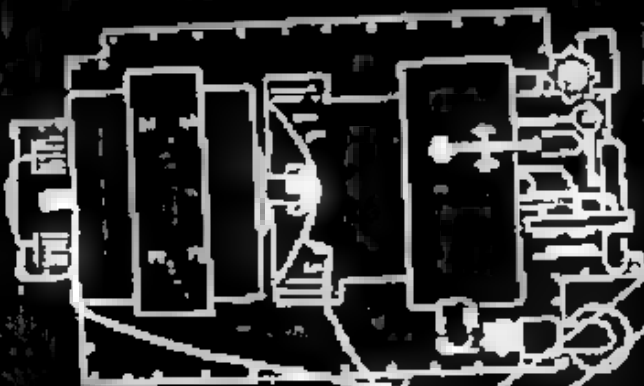
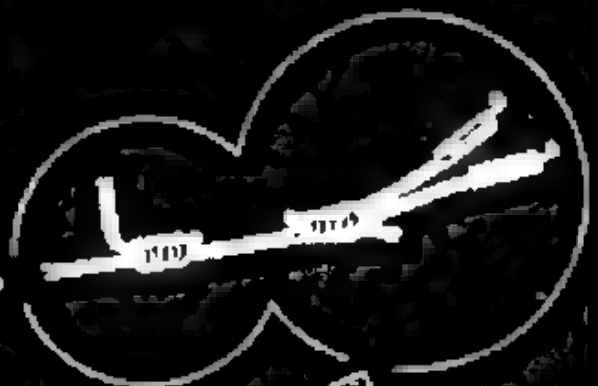
فيل شط

طريقة الدبر السطحية



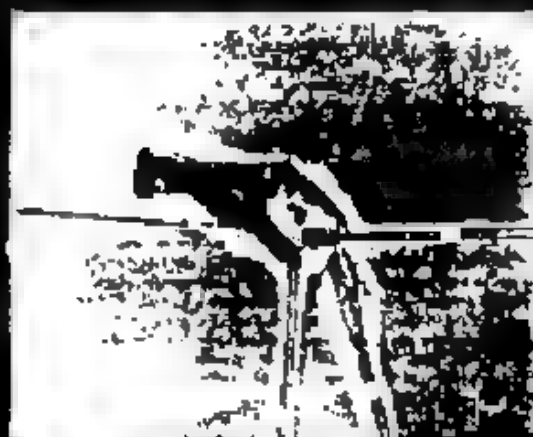
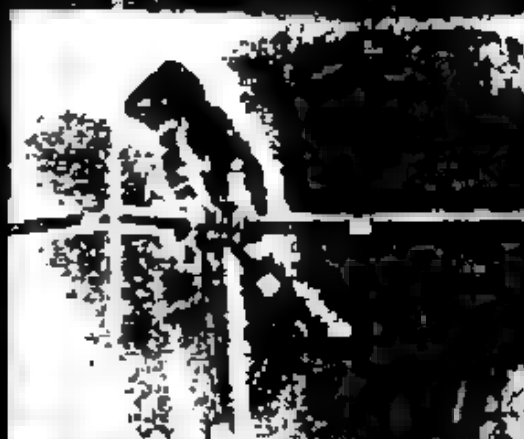
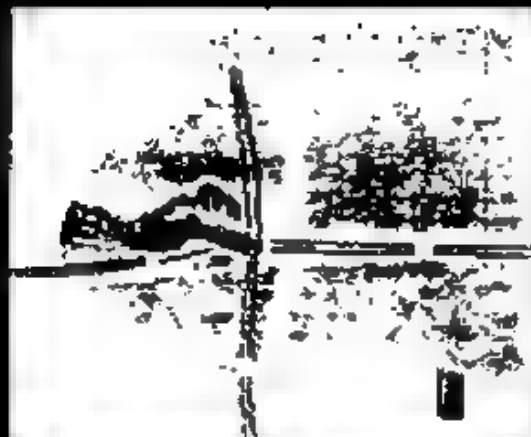
حجرة متفجرة وزن ٦ باوند

طريقة تثبيت مشادة

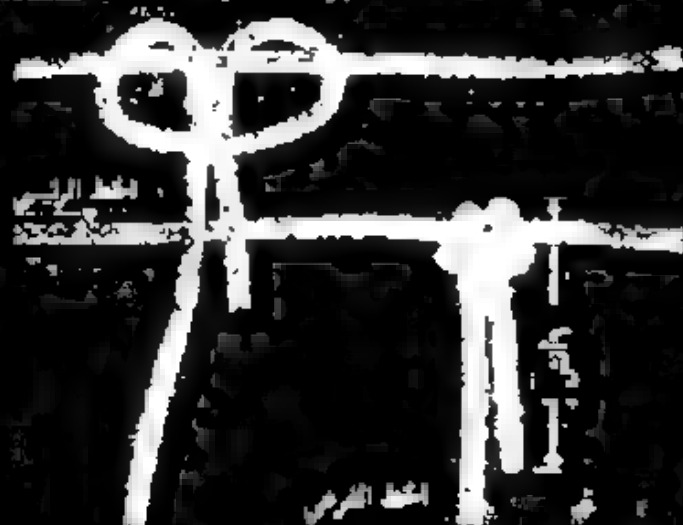


الشكل (٥٧)

صديق الوصل



الشكل (٥٣)



الشكل
(٥٦)
عقدة لثابت
(مخرج هيرس)

الشكل (٥٥)



طوك ١٢ قدم - قالب دائري ١/٢ بوصة فيه حامل كهربائي

قالب لثبات الشوا

١
٢



قالب لثبات الشوا

الشكل (٥٧)

الاسلاك السوداء

الاسلاك الكهربائية

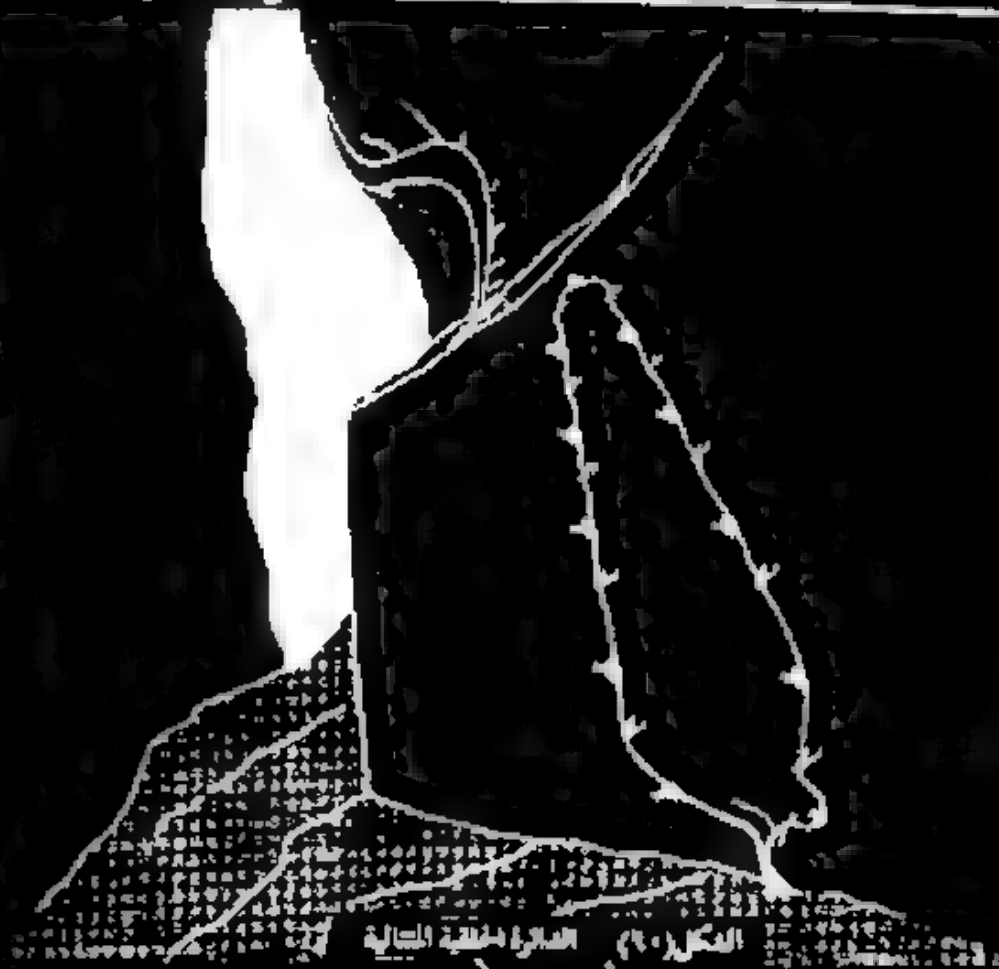


الشكل (٥٨)

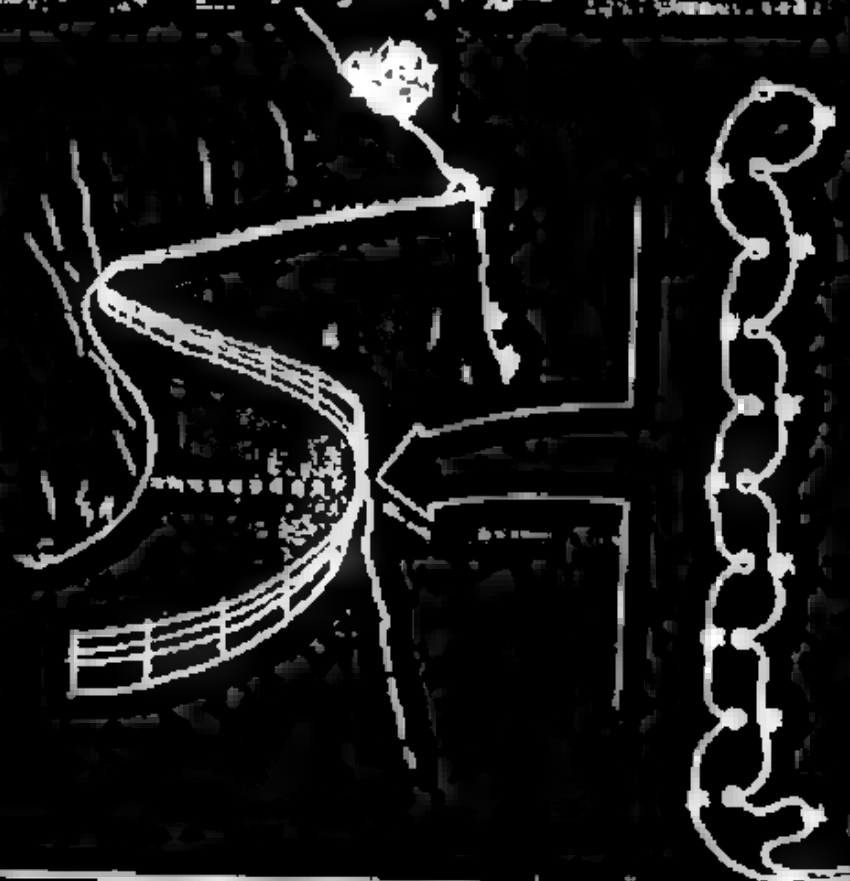
Method of Splicing Wires

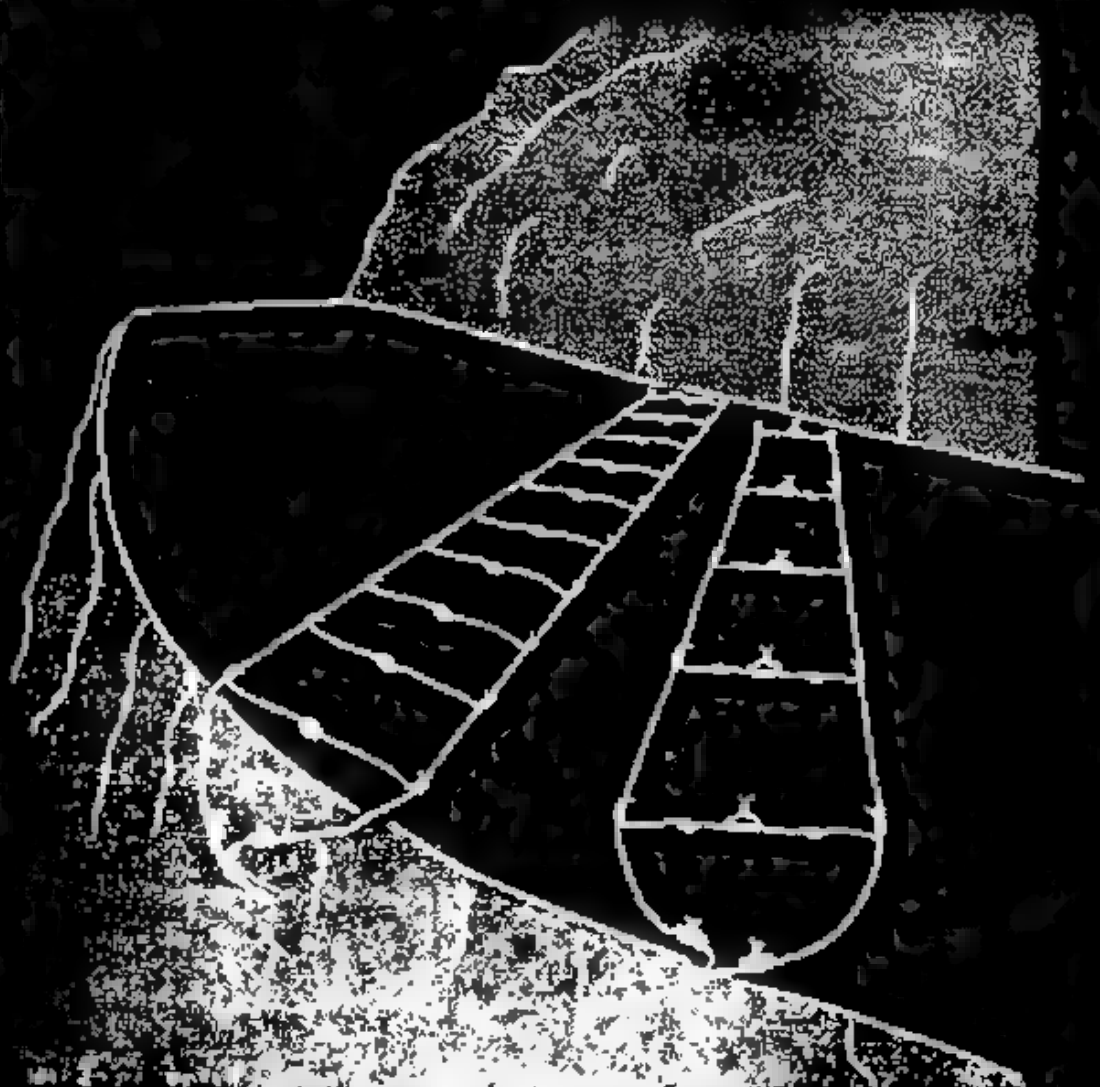


الشكل (٥٩)



الشكل (٦١)
الدائرة الكهربائية
المتصلة (الدوارة)





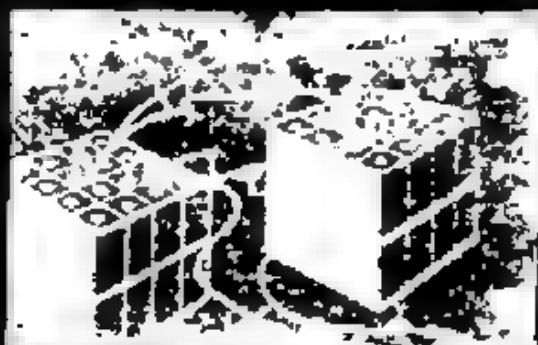
الشكل (٦٢) أ. بناء بالقرية ب. بناء بالقرية ج. بناء بالقرية د. بناء بالقرية



الشكل (٦٣)

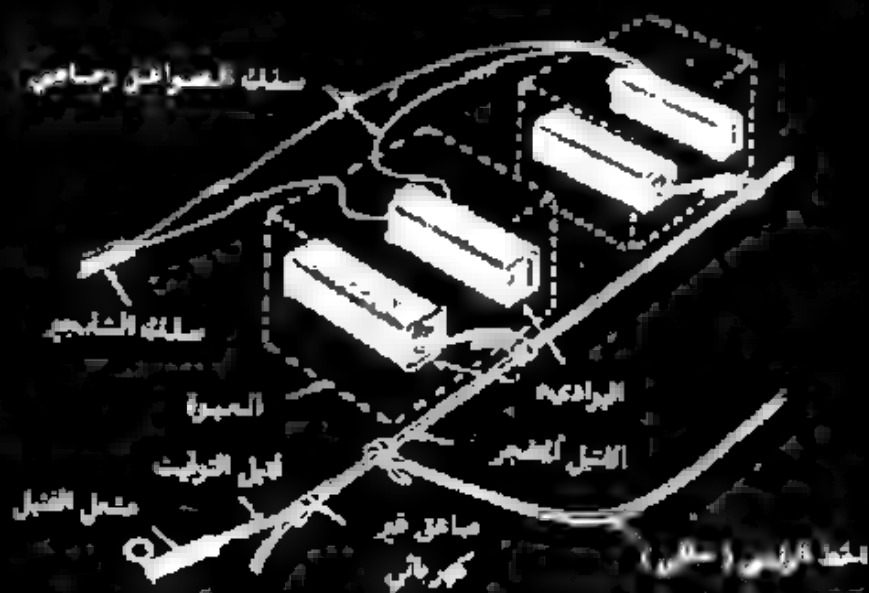
الموقع

الموقع



الشكل (٩٤)

طريقه التفسير الكوري في كتاب



التفكير (٦٥)

بطارية جافة



وهنا من الزنك ثالبه السمة

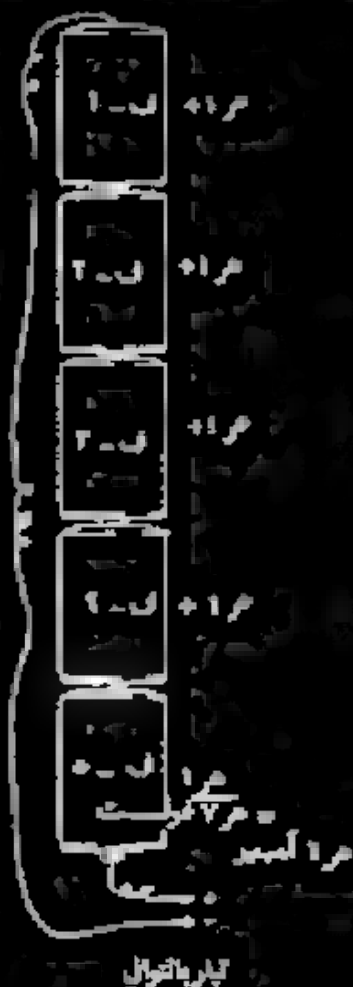
مادة ماصة التي يوصفها بـ

كلوريد الامونيوم

طبقة رقيقة (عازل كربوني)



تيار بالتوازي



الشكل (٦٦) طريقة توصيل البطاريات لطيفة لتغيير مواصفات الفولتاج أو الأمبيراج



الشكل (٦٦-أ)



الشكل (٦٦-ب)

(أ) معلومات عامة :-

ان التأثير الذي تحدثه العبوة المتفجرة على هدف ما يتنفع الى عدة عوامل منها نوع العبوة وكثافتها والوضع النسبي للمضجرات ووضع الهدف لحظة التفجير والخواص الفيزيائية للهدف والذخيرة وكثافة الوسط عندما يتم التفجير.

ان المهارة والقدرة على احداث اكبر تأثير من المادة المتفجرة على هدف ما يعتمد على خبرة الاشخاص المؤهلين من عملية التفجير، وعندهم قليل لذلك من اجل اولئك الذين لا تتوفر عندهم خبرة طويلة في هذا الحقل سوف نورد لهم بعض الحسابات التي ترشدكم الى طرق العمل والاستفادة القصوى لذلك عليهم اتباع المعادلات المذكورة والقوانين والقواعد كدليل يعتمدون عليها في عملهم حيث ان هذه المعادلات والقوانين والقواعد ناتجة عن تجارب في ظروف جوية متغيرة ومتعددة ونتيجة اختبارات عملية من المعروف ان التأثير الذي تحدثه العبوات من نفس المادة المتفجرة تتناسب طرديا مع وزنها، ان هذه الطاقة الناتجة تنتشر في كافة الاتجاهات المحيطة بالعبوة عند التفجير مما يسلي تأثيرا على كل جسم يتواجد حولها سواءا كان في الهواء أو الماء أو تحت الارض أو الجسم من الكونكريت أو المعدن الخ، لهذا فان العبوة الموضوعة داخل الهدف باحكام، فان تأثير الطاقة يكون على كل اجزاء الهدف المحيط بهذه العبوة وبذلك يكون التدمير على القسام، واذا لم يكن هناك تجانس في قوة ومقاومة اجزاء الهدف حول العبوة فان التأثير التدميري يتركز اكثر على المنطقة الاضعف من الهدف. وأما اذا تم وضع العبوة في وسط غير متجانس (اكثر من مادة مغط بها) مثلا بين الارض والكونكريت، فان الموجة الضخمية تنتشر في الهواء بسهولة اكثر من الارض والكونكريت اللذان يقاومان انتشارها. لهذا فان جزءاً صغيراً من الموجة الضخمية يلامس الكونكريت، ولاحداث تأثير اكبر يجب زيادة كمية المادة المتفجرة حتى يتم تكسير وتدمير الهدف، وباستعمال عادة اكثر كثافة من الهواء حول المادة المتفجرة الملاصقة للهواء، مما يمنع بالموجة الضخمية باتجاه الهدف، وبهذه الطريقة يمكن توفيرها بنسبة ٧٥ ٪ من المادة المتفجرة للاحداث نفس التأثير في الهدف. أما في الانغراض التخريبية وفي حرب المصالحات يجب توفر عامل الحكمة في استعمال المواد المتفجرة لصعوبة الحصول عليها.

وفي حالة عدم معرفة المعادلات المتبعة لحساب الفولاذ تتبع الطريقة العامة التالية :-
 لشكل قالب ال سي - ٣ او ال سي - ٤ بطريقة يكون فيها اكثر علوا اكثر عرضا ويكون طوله
 بطول المساحة المراد قطعها وقد اعطت هذه الطريقة درجة كبيرة من النجاح

(د) قطع السكك الحديدية :-

ان الفولاذ المستعمل في السكك الحديدية يدخل في تركيبه نسبة عالية من الكربون مما يجعله
 اكثر قساوة واقل مرونة من فولاذ التركيب او غيره لذا فاننا نحتاج الى كمية اقل من المتفجرات
 لقطعها. ولاجل قطع ما وزنه ٨٠ باوند من السكة الحديدية نضع قالب تي ان تي وزنه نصف
 باوند على مقطع السكة وللوزان الاكبر نستعمل باوند واحد من ال تي ان تي

(٤) الحديد الصلب (الصلب) :-

يستعمل كثيرا في الصناعة مثل اسطوانات البخار، قطع غيار السرعة، قواعد الآلات
 والماكينات... الخ يمكن التصرف عليه بسهولة حيث يكون سطحه حبيبات وزاويا دائرية
 ويستعمل المحركات عالية. وهو هدف جيد في اعمال التخريب حيث انه يحتاج الى عناية
 كبيرة للاصلاح وقد يستعمل ذلك اذا ما تم التفجير عليه حيث انه في معظم الحالات اذا ما
 حصل اي تشقق في قطعة حديد مصبوبة فانه يتم تغييرها حيث لا يمكن اصلاحها
 ان نسبة الكربون فيه عالية جداً حيث يجعله صلب جداً ولكنه قابل للكسر بسهولة لا توجد
 اي معادلة لتحديد كمية المتفجرات اللازمة لقطع ولكن لكونه قابل للكسر بسهولة فاننا نحتاج
 الى كميات اقل بكثير من تلك المستعملة في قطع الفولاذ من نفس الحجم وهذا يتم اكماله
 بالحفرة أثناء التدريس

(٣) وضع العبوات

من المهم جداً أثناء وضع العبوات ان توضع بشكل ملاصق تماما للهدف حيث ان وجود
 فجوات هوائية بالرغم من صغرها قد تفتت موجة التفجير وتبددها مما يقلل من تأثير الانفجار على
 الهدف. كما ان الاهداف الموجودة فيها روبايا يصعب وضع قوالب تي ان تي فيها لذلك ينصح

بإستعمال المتفجرات البلاستيكية حيث يمكن تشكيلها بشكل يلائق الهدف تماما وعلاء
الفرامات الموجودة . ومن أجل قطع هدف من مادة الفولاذ فإن المادة المتفجرة يجب ان توضع
على سطح عرضي عند وتحت على أختاد الطول المراء لقطع

أما اذا تطلب الوضع تثبيت العبوة على جانبي الهدف لذلك يجب وضع العبوة بطريقة
مناظرة (أى لا توضع الواحدة مقابل الاخرى بل يتم ترك مسافة) وذلك كما في المخطط (انظر
الشكل ٧١) حيث اذا ما وضعت الاولى مقابل الاخرى مباشرة فإن ضغط انفجار الاول يصطدم
بضغط انفجار الثانية المقابلة ولا تحصل عملية القصف

ولما بالنسبة للقضبان والالواح والكابلات المعدنية فهذه عملية حساب العبوة اللازمة تقسم
الى قسمين يؤخذان في جهات مختلفة وذلك لانها اذا وضعت في جهة واحدة فانها قد تطويها او
تثنيها فقط ولا تقطعها. والشكل (٧٢) يبين لنا كيفية وضع العبوات على انواع متعددة من
اشكال التركيبات والاهداف و يلاحظ بان العبوات الصغيرة هي ثابتة الوزن والشكل واذا ما
تطلب الامر يمكن قصها او حفظها بطريقة تلاصق الهدف دون التعرض للفتيل المتفجر، او يمكن
قصها من النصف و يلاحظ ايضا في الشكل (٧٢) ان العبوات ملاصقة تماما للهدف ومثبتة عليه
وهذا التثبيت ضروري جداً خاصة في الاهداف المتحركة او ذات الاهتزاز حيث يتم التثبيت
بواسطة الربط او البلاستر او أى مواد لاصقة تجارية اذا ما كان الوزن خفيفا ويمكن استعمال
المغناطيس لتثبيت العبوات في الاهداف الحديدية، وعندما يتم تفجير الاهداف المعدنية فانها
تطلق شظايا على سرعة عالية وتنطلق في مسافات بعيدة لذلك اذا اردنا ثلاثي هذه الشظايا بحيث
لا تنطلق باتجاه منطقة صديقة يجب وضع العبوات كما في الشكل ٧٣ في اتجاه مضاد بالاضافة
الى اجراءات الوقاية التي يجب ان يتخذها الاشخاص الموجودين أثناء عملية التفجير عندما يراد
تدمير آلات او ماكينات (كالمحركات الكهربائية والمولدات والتربينات وهذه الماكينات
... الخ) لذلك يجب وضع العبوات تحت الاماكن الحساسة منها بقدر الاسكان

(ج) قطع الخشب

(١) يمكن تدميرها بواسطة الحرائق وقطعها بواسطة المتفجرات وتتمثل التفجرات في حالة اذا
ما تطلب الوضع توفر عامل زمني بين البدء بالعملية والتفجير كما ان وضع العبوة داخل الهدف
يوفر كمية كبيرة من المتفجرات وهذا يتم اذا توفر الوقت الكافي بين عمل الحفرة وتثبيت المادة
المتفجرة

(٢) حسابات العبوة

(أ) معادلة لتكت أحادي للعبوة من الهدف

(١) العبوات لقطع الاشجار وعمدان الخشب يمكن حسابها بواسطة المعادلات التالية

النظام البرطاني

الوزن = (قطر المدف) ٢ بالانشر المربع

١١

النظام المتري

الوزن = قطر المدف بالسنتر

٥٥٠

قارن ما نشرنا الى الشكل ٧٤ فان الحسابات تكون كما يلي :-

$$\text{الوزن} = (١٧) = ٢٤٤ = ٣٩ باوند أو \text{الوزن} = ٢(٣٠) = ٩٠٠$$

$$\text{الوزن} = ١٠ = ١٠٠ = ٥(٥٥٠)$$

اذن نصل اما ٣,٦ باوند من الذي ان تي او ١,٦ كيلو غرام منه لقطع المدف (٢) لقطع الخشب ذات مقطع مستطيل او مربع فالمعادلة تكون :-
الوزن = المساحة بالانشر المربع أو الوزن = المساحة بالسنتر^٢ انظر الشكل (٧٥)

٥٥٠

١١

$$\text{الوزن} = ١٠ \times ١٠ = ٣ = ٣ باوند أو الوزن = ٣٠ \times ٣٠ = ١,٣٦ \text{ كيلو غرام}$$

٥٥٠

١٠

اذن تستعمل ثلاثة باوندات من ان تي ان تي او ١,٣٦ كيلو غرام منه لقطع المدف
(ب) معادلات لوضع العبوة داخل المدف :-

(١) اذا كان الشكل دائري والقياسات تتطابق مع الشكل ٧٤ :-

وزن العبوة = (قطر المدف) ٢ بالانشر المربع أو مربع المدف بالسنتر المربع

٢٥٠٠

٢٥٠

$$(١٢) = ١٤٤ أو (٣٠) = ٩٠٠ = ٥٠٧ باوند تي ان تي = ٩٠٠ = ٢٥٧ كيلو غرام$$

٣٥٠٠

٣٥٠٠

٢٥٠ ٢٥٠

تي ان تي

اذن نستعمل ٥,٦ باوند أو ٢٥٧ غرام من مادة ال تي ان تي ولتتل المدف لقطعه

(٢) اذا كان شكله مربع أو مستطيل :-

الوزن = المساحة بالانشر المربع أو المساحة بالسنتر المربع

٣٥٠٠

٢٥٠

النظام البرطاني

الوزن = (قطر المدف) ٢ بالانشر المربع

١١

النظام المتري

الوزن = قطر المدف بالسنتر

٥٥٠

قارن ما نشرنا الى الشكل ٧٤ فان الحسابات تكون كما يلي :-

$$\text{الوزن} = ٧(١٧) = ٦٤٤ = ٣ باوند او \text{الوزن} = ٢(٣٠) = ٩٠٠$$

$$١٠٠ = ١٠(١٠) \quad ١٠٠ = ١٠(١٠)$$

اذن نحصل اما ٣,٦ باوند من الذي ان تي او ١,٦ كيلو غرام منه لقطع المدف (٢) لقطع الخشب ذات مقطع مستطيل او مربع فالمعادلة تكون :-
الوزن = المساحة بالانشر المربع أو الوزن = المساحة بالسنم^٢ انظر الشكل (٧٥)

٥٥٠

١١

$$\text{الوزن} = ١٠ \times ١٠ = ٣ = ٣ باوند أو الوزن = ٣٠ \times ٣٠ = ١,٣٦ \text{ كيلو غرام}$$

٥٥٠

١٠

اذن تستعمل ثلاثة باوندات من ان تي ان تي او ١,٣٦ كيلو غرام منه لقطع المدف
(ب) معادلات لوضع العروة داخل المدف :-

(١) اذا كان الشكل دائري والقياسات تتطابق مع الشكل ٧٤ :-

وزن العروة = (قطر المدف) ٢ بالانشر المربع أو مربع المدف بالسنم المربع

٢٥٠٠

٢٥٠

$$= (١٢) = ١٤٤ أو = (٣٠) = ٩٠٠ باوند تي ان تي = ٩٠٠ = ٢,٥٧ \text{ كيلو غرام}$$

٣٥٠٠

٣٥٠٠

٢٥٠

تي ان تي

اذن نحصل ٢,٦ باوند أو ٢,٥٧ غرام من مادة ان تي ان تي ولتقل المدف لقطعه

(٢) اذا كان شكله مربع أو مستطيل :-

الوزن = المساحة بالانشر المربع أو المساحة بالسنم المربع

٣٥٠٠

٢٥٠

$$\begin{aligned} \text{أول} &= 24 = 2 \times 12 \\ &= 2 \times 12 \times 2 = 48 \\ &= 48 \times 2 = 96 \\ &= 96 \times 2 = 192 \end{aligned}$$

٢١,٣ كيلو غرام

(٤) معادلات لحساب العبوات داخل الهدف : انظر الشكل (٨٠)

من الممكن استعمال الحشوات الجرفاء لاحداث ثقب داخل الهدف وذلك لوضع العبوات داخل هذه الثقوب طبعاً من الممكن استعمال هذه الطريقة اذا كان الهدف في ايدي صديقة حيث ان الاضمار الاول يلتفت نظر العدو

بعد وضع العبوة داخل الثقب تغطي بالطين لو العرب المائل يتم حسابها بالطريقة التالية :-

$$\text{ر} = (2 \times \text{ك} \times \text{م} \times \text{باوند}) \quad \text{أو} \quad \text{و} = (3 \times \text{ك} \times \text{م} \times \text{كغم})$$

١٢٠	٢
و: باوند من ال تي ان تي	ر: ٣ كغم
أو كيلو غرام من ال تي ان تي	ك (للكونكريت العادي) = ٧
١٢٠	١٢٢٥
١٠٧	١٢٢٥
١٢٠	١٢٢٥

يضاف اليها ١٠ % لكونها أقل من ٥ باوند = ١٢١٨ = ١٢٠٨ + ١٠ = ١٢١٨ باوند
من عبوة ال تي ان تي

$$\text{أو} = (2 \times 1225 \times 107 \times 3) = 77820$$

يضاف اليها ١٠ % = ٨٣ = ٧٣ + ١٠ = ٨٣ كغم من ال تي ان تي

إن الكمية الكلية من المتفجرات المطلوبة يتم تحديدها بواسطة عدد العبوات المطلوبة لتدميرها قاعدة الهدف بواسطة المادة التالية :-

$$\begin{aligned} \text{عدد العبوات} &= \text{ع} = \frac{30}{382} \\ &= 0.0785 \\ &= 7.85\% \end{aligned}$$

إذا احتاج الى ٦٥ باوند من المتفجرات أو

$$\begin{aligned} \text{و} &= 91 = 83 + 8 = 91 \\ &= 91 \times 10 = 910 \text{ كغم من المتفجرات في ال تي} \end{aligned}$$

(٥) وضع وتثبيت المبوات :-

يجب تثبيت المبوات على الهدف حيثما أمكن إما إذا ما تطلبه التدبير كميات كبيرة من المتفجرات فيكون هذا صعباً إلا أنه من المطلوب أن يكون قاسم بين المبوات والهدف الشكل ٨١ بين بعض تقنيات تثبيت المبوات

(٦) تأثير مبوات المتفجرات القوية :-

أن المبوات من المتفجرات القوية إذا ما كانت ملاصقة لمواد شبيهة بالكونكريت فإنها تعطى صدمة انفجار قوية مما يؤدي إلى كسر المواد أو تدميرها معطية شظايا كثيرة على سرعة عالية جداً لذا يجب انعلاء الأشخاص من منطقة الشغبين أما المبوات الموضوعة على الكونكريت المقوى فإنها تؤثر فقط على الكونكريت نفسه أما قضبان الفولاذ الحاملات فقد تنشني وتنطوي أما القضبان القوية والملاصقة للمبوة فقد تنكسر وصفتت إلا إذا كانت المبوة كبيرة جداً

(٧) المتفجرات الشاطرة (تستعمل للشطر وللحفر) :-

وهي تستعمل لعمل حفرات في الطرق والممرات لتتح مرور الأشخاص أو السيارات عبرها لذلك تستخدم كميات كبيرة من المتفجرات لعمل حفرة عمقها على الأقل ٥ قدم وعرضها ١٥ قدم مع زاوية ميلان في جدرانها بين ٤٠ - ٦٠ (درجة) وتستخدم هذه الطريقة في حرب العصابات لتسهيل المرور ووسائل الاجابات

حفر الطرق :-

إنه لمن الضروري تكسير طبقة صلبة من الاسفلت وذلك لعمل حفرات توضع فيها المبوات هذا من الممكن عمله بواسطة وضع المبوات المغطاة من الأعلى على سطح الاسفلت وتكفي مبوة من ال ١٢ ان تي وزن باوند واحد لحفر إثنين من الاسفلت بحيث يجب تغطيتها (المبوة) بواسطة ماد سبكها فطمي سبك الاسفلت ثم يتم حفر الحفرة حتى تتجانس كما في الشكل (٨٢) هذا الحق يجب أن يكون على الأقل ٤ قدم والحفرة يصل بطولها عن الآخر ٥ أقدام بين وسط كل حفرة وأخرى على عرضي الشارع أو الطريق أما إذا تم عمل الحفرة بواسطة آلة صغيرة الفطر لها يجب توسيعها لادخال المبوة حسب (الشكل ٨٣) هذا التوسيع يلائم فقط الأرض الصلبة أما الحفرة الأولى فيجب أن يتم عملها بأكثر من باوند واحد ثم تزيد الكمية لاحقاً مع ملاحظة أنه يجب أن تعمر فترة نصف ساعة لكي تبرد الحفرة أما إذا لم يتوفر عامل الوقت فيمكن تبريدها بالماء وهذا مهم جداً حتى لا يحصل حوادث تفجير نتيجة الحرارة كما حصل سابقاً في مرات عدة أما الحشوات الجوفاء فيمكن استخدامها في عمل الحفر حيث أن الحشوة الجوفاء من نوع (٣١٢م) فإنها تعمل حفرة يصل عمقها من ٣ - ٨ قدم إذا ما تم وضعها على

عن ٣ قدم من سطح الشارع وهذا العمق يتأثر بالظروف الجوية وتوزيعية وشروط الأرض حيث
يجب ترك الحفر تبرد قبل وضع العيونات فيها لاحقاً .
يتم وضع باوند واحد من ال تي أن تي لكل قدم عمق ثم تطلق الحفرة بالتراب بحفر حتى لا
تتلف البادئة والصالحين

(٣) حفر الطرق الغير معبدة :-

إن وضع عبوة واحدة زنته ٥ باوند على عمق ٥ قدم وفي وسط الطريق كافية لأحداث حفرة
عسقتها ٩ أقدام وقطرها ١٢ قدماً مع اختلاف بسيط في هذه الأرقام نتيجة تنوع التربة . الشكل
(٨٢) طريقة عمل الثقب لحفر الطريق



(أ) المتفجرات الرئيسية في العالم : —

إن تركيب معظم المواد المتفجرة كان معروفاً على مستوى دولي منذ سنين عديدة في كثير من بلاد العالم وتصنع المتفجرات كالتي أن تي والديناميت والبلاستيك (مثل ال سي - ٤) بالإضافة إلى أنواع أخرى كم تم التطرق لها في الأجزاء السابقة.

أما السبب الرئيسي في أن دولة تهتم بإنتاج مادة متفجرة معينة أكثر من مادة أخرى فيعود إلى اعتبارات اقتصادية ، فمثلاً بلد ما يعاني من نقص في مادة التولوين فإنه لا تهتم كثيراً بصناعة ال سي أن تي ويحول اهتمامه إلى صناعة مواد متفجرة أخرى ، كما نلاحظ أن تعليب المواد المتفجرة يرتبط بقوتها التفجيرية فمثلاً نيترات الأمونيوم هي مادة ضعيفة ولتدمير هدف ما تحتاج إلى كمية كبيرة منها ، لذلك نجد أن العبوات الجاهزة من هذه المادة تحتوي على عدة باوندات من الوزن أو عدة كيلوغرامات وفي الجدول رقم (٧) نلاحظ أن دولاً متعددة تستعمل تلك المتفجرات التي صنفها العلماء بأنها مواد ذات قوة انفجار عالية وذات تأثير جيد كما أن إنتاج نوع معين من مادة متفجرة من قبل دولة ما يشبه هذه المادة المنتجة من دولة أخرى مع تغير طفيف في بعض المواصفات مثل درجة النقاوة والكثافة ، والمواد المضافة إليها ... الخ يؤثر تأثيراً طفيفاً على مواصفات هذه المادة وقوتها التفجيرية ألا إنها كلها قد تجاوزت بنجاح التجارب في الممارك وفي الاستعمالات وخاصة من ناحية الحساسية للانفجار والثباتية في التخزين .

أما البارود القطني الرطب قد ينفجر بسرعة ١٨٠٠٠ قدم / ثانية وفي نفس الوقت فإن البارود القطني الجاف حساس جداً للصدمة ولا يمكن استعماله إلا في البومستر (مكبر موجة التفجير) وفي الصواعق.

المتفجرات المشتقة من النيتروغليسرين :-

الديناميت بأنواعه التي ذكرناها سابقاً (كالجيلاتين والامونيا ... الخ أن الديناميت بشكل حبيبات مناسب جداً لعمل الثقوب ولوضع العبوات وقد احتل مكان البارود الاسود في هذه العملية في معظم بلاد العالم وحساسيته أقل من الأنواع الأخرى من الديناميت وذلك بسبب زيادة نيترات الامونيوم فيه أو أى مواد أخرى تضاف له لجعله بشكل حبيبات. أما الديناميت نوع تريل ٨٠٨ فهو يشبه الجيلاتين إلا أن كثافته أعلى وحساسيته أقل وهو صلب نوعاً ما مظهر مطاطي حيث تزداد ليونته بزيادة درجة الحرارة ولونه يتغير من الأخضر إلى البني وهو ينفجر بالطلقة.

(د) أدوات أخرى :-

(١) البواديء :-

كثير من المتفجرات غير حساسة للانفجار لذلك يجب وضع مادة حساسة للانفجار بينها وبين الصاعق وهذه المادة ونسميها بالبومستر أو مكبر موجة التفجير حيث تنفجر بانفجار الصاعق وتقوم بدورها بتفجير المادة الأقل حساسية والعبوة كما وتسمى بالباديء معظم البواديء البريطانية الصنع معمولة من البارود القطني والتيريل وزنها أونصة واحدة (٣١ غرام) ثلاث الصاعق رقم (٨)

٢١ الفنا المتفجرات :-

تعمل سواء في الأغراض المدنية أو العسكرية قد تتكون من مادة ال بي أي تي أن أو ال تي أن أي أو أى مادة متفجرة قوية وحساسة تغطي هذه المادة بطبقة من القماش أو البلاستيك والرصاص أو أى مواد أخرى عازلة وسرعة انفجارها قوية، ويجب تفادي ثنيها أو طيها حتى لا ينتج عن ذلك كسر في مجرى المادة المتفجرة ويتوقف الانفجار بعد ذلك.

(٣) الصواعق :-

أما معظمها شبيهة بالبريطانية رقم (٦) ورقم (٨) وقد تختلف عن بعضها في الطول أو القطر.

التعامل مع المتفجرات وفحصها : —

أن مواصفات أى مادة متفجرة لا يجب أخذها كأمر مسلم به مسبقاً بل يجب فحصها وذلك لتغير مواصفاتها مع مرور الزمن .

(١) فحص وحدة التفليف (الملبة، القالب، الخرطوشة) لمعرفة السوائل التي خرجت من الطح فاذا ما كان هذا السائل هو النيتروغليسرين الخارج من الديناميت يجب أتلافه فوراً .
(٢) فحص حساسيته للطلقة : —

نضع مقداره باوند واحد من المادة المتفجرة ونطلق عليها النار من بندقية فاذا لم ينفجر من خمس طلقات أو أكثر فأننا نعتبره في هذه الحالة غير حساس للاحتكاك أو الصدمة علماً بأن الديناميت بأنواعه ينفجر بالطلقة .

(٣) لفحص تأثيره باللهب نعمل ما يلي : —

نأخذ ما يعادل أونصة واحدة من المادة (٣١ غرام) ونضعها على ورقة أو أى مادة أخرى قابلة للاشتعال ثم نشعلها ونسحب الى مكان أمين ونسجل ملاحظتنا حول النقاط التالية : —
لون المهب، سرعة الاشتعال وهل تشبه المادة ام لا . كمية ولون الدخان الناتج... الخ ونقارنها بمواصفات مادة متفجرة معروفة ويجب اعادة الفحص بين الفترة والاخرى لمعرفة ثباتية هذه المادة مع التخزين والوقت .

(٤) ولمعرفة قابلية المادة للانفجار بالصاعق العادى نضع وحدة من هذه المادة (كمية صغيرة) ونضع فيها صاعق فلذا لم تنفجر نضع صاعقين ثم ثلاث الى أن تنفجر كما في الشكل (٨٥)

الجدول رقم (٥) للتفجرات الرئيسية في العالم

المادة	إيطاليا	فرنسا	ألمانيا	إيطاليا	اليابان	الاتحاد السوفيتي
تي إن تي	تي إن تي + نيترويل مع مواد أخرى	توليت	بول بيرلر شترنغ	لوتيلور	تشاكترو باكو	تول نيترويل
سايتونايت سي - ٢ سي - ١	مضجرات بلاستيكية أومي تي - ١٢	.	ميتسبون سيكونايت فيكوجين سي - ٦ بلاستيت نيوليت	تي - ١ فيكاجيني	كوشو باكو باكو سيكونايت لو - شيتو باكو	فيكوجين كاشيكيني
نيترويل أو شتريل	مضجرات مركبة سي أي	.	.	.	سياماكو	تي أي تي تي
بي أي تي إن بيستولات برياكون (أقل مضجرات)	بي أي تي إن بيستولات كوبالينكس (أقل مضجرات)	.	كنايسونشور	.	شواي باكو	تي أي إن دي أيس ١٩١٣
نيترات الأمونيوم المعتدل	أمنال + مونوبيل وسترالي	نيترات الأمونيوم توليت	أمنون ساليتر	نيترات الأمونيوم بي إن تي شيدميتي تولوال + أسيان	أمنون باكو شوانا باكو غوكو باكو	جروسوليت أمنيت ديجونا اونت مايست
نيتروغليسرين ديناميت + جلاتين مضجرات	ديناميت + جلاتين جليلمانيت نوبيل ٨٠٨٠	.	ديناميت	.	ديناميت	فريستون ديناميت
حامض البكريك (تي إن تي) لم يمد بشخص	حامض البكريك لندرايت	ميلانيت	حامض البكريك	لحامض البكريك بيرنتي	أوشوكو باكو شيموذي أوشيبا باكو هايتو باكو	ملي نايت
.	البارود القطني	بروكسباير
٠ نسي أن المادة مخلوطة مع مواد أخرى						٠ غير معروف أن كان مادة متفجرة تدعى أو حبل مطهر.